

*La informática en la Agenda 2030.  
Reflexiones sobre la tecnología informática en  
las Cumbres Internacionales del 2015. (DES)  
Ventajas de la denominada computación verde*

*The 2030 Agenda Computing. Reflections  
on the Computer Technology in the 2015  
International Summits. (DIS) Advantages of  
the so-called Green Computing*

Adriana Norma Martínez\* y Adriana Margarita Porcelli\*\*

<http://dx.doi.org/10.21503/lex.v14i17.945>

- \* Abogada, escribana, posgraduada en Derecho del Turismo UBA. Magíster en Ambiente Humano. UNLZ. Profesora adjunta regular en el Departamento de la Facultad de Derecho de la Universidad de Buenos Aires. Jefa de la División de Derecho. Profesora asociada ordinaria de la Universidad Nacional de Luján. E-mail: [info@anmart.com.ar](mailto:info@anmart.com.ar)
- \*\* Abogada UBA. Magíster en Relaciones Internacionales por la Universidad Maimónides. Profesora adjunta ordinaria de la División de Derecho de la Universidad Nacional de Luján. E-mail: [adporcelli@yahoo.com.ar](mailto:adporcelli@yahoo.com.ar)

Lex





*Niño somali* (81 cm x 100 cm). Diego Alcalde Taboada.

## RESUMEN

El año 2015 fue escenario de Cumbres Internacionales en las que se debatieron los temas más acuciantes que aquejan a la humanidad: la pobreza extrema, el hambre, las enfermedades, la desigualdad de género, el acceso al agua, la alimentación adecuada, la brecha digital, el cambio climático, los grupos vulnerables y el uso inteligente y apropiado de las nuevas tecnologías de la información y comunicación. Como resultado, en ese año, se planteó toda la agenda futura, basada en amplios consensos que fueron plasmados en diferentes instrumentos internacionales. A su vez, desde la Iglesia Católica también se advierte una mirada coincidente con las Cumbres, especialmente en la Carta Encíclica *Laudato Si* del Papa Francisco en la que se alerta sobre el deterioro ambiental, se propone una nueva solidaridad universal y se exhorta a desarrollar tecnologías ambientalmente amigables a nivel global. A primera vista, podría pensarse que el cambio climático, la contaminación y el desarrollo sostenible no tienen nada en común con la informática y la computación, sin embargo, la tecnología informática puede impactar negativamente en las dimensiones ambiental, económica y social del desarrollo sostenible. El presente trabajo, partiendo de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Convenio Marco sobre Cambio Climático —Acuerdo de París— siguiendo la metodología de la Encíclica, identifica los impactos negativos de la informática, analiza los desafíos planteados en la agenda y describe las tecnologías verdes

**Palabras clave:** *informática, ambiente, agenda 2030, cumbres internacionales, computación verde.*

## ABSTRACT

The 2015 year was the scene of paths international Summits in which discussed the most pressing issues that afflict humanity, namely: extreme poverty, hunger, disease, gender inequality, access to water, adequate food, the digital divide, climate change, vulnerable groups and the appropriate and intelligent use of the new information and communication technologies, among others. As a result, in that year, all future agenda was raised, based on broad consensus which were embodied in different international instruments. In turn, from the Catholic Church, there is also a matching look with the Summit, especially in the Encyclical Letter of Pope Francisco *Laudato Si* in which warns of environmental degradation, proposes a new universal solidarity and encouraged to develop environmentally friendly technologies warns globally. At first glance, one might think that climate change, pollution and sustainable development have nothing in common with computers and computing, however, computer technology can negatively impact the environmental, economic and social dimensions of sustainable development. The present work, based on the 2030 Agenda for Sustainable Development with Sustainable Development

Goals and the Framework Convention on Climate Change - Paris Agreement- following the methodology of the encyclical, identifies the negative impacts of IT, analyzes the challenges and describe agenda in Green Technologies

**Key words:** *computer science, environment, 2030 agenda, international summits, green computing.*

## I. INTRODUCCIÓN: DELIMITACIÓN DEL TEMA

La denominada nueva economía, respaldada en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS), posee enormes posibilidades para acrecentar el acceso a una educación de calidad, favorecer la alfabetización y la educación primaria universal, respetando la diversidad cultural y lingüística. Además, constituye un instrumento eficaz para promover la paz, la seguridad y la estabilidad, la democracia, la cohesión social, la buena gobernanza y el Estado de Derecho en los planos regional, nacional e internacional.<sup>1</sup>

Sobre la base de una década de Conferencias y Cumbres de las Naciones Unidas, los líderes del mundo se reunieron en la sede en Nueva York para adoptar la Declaración del Milenio, aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en su Octava Reunión Plenaria (6 al 8 de septiembre de 2000). En la misma, los países asumieron el compromiso en una nueva alianza mundial para reducir la pobreza extrema y se estableció una serie de ocho objetivos, con plazo límite de 2015, conocidos como los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Además, la ONU señaló que junto a los graves problemas (tales como agua potable y saneamiento, salud y pobreza), a los que dedicaría tratamiento en cumbres especiales, la humanidad había creado un área de oportunidad (el uso inteligente y apropiado de las TICS) para dar paso a una evolución global hacia la Sociedad de la Información.<sup>2</sup>

La Iglesia Católica, acorde con las Cumbres de Naciones Unidas, abordó estas problemáticas en la segunda Carta Encíclica del Santo Padre Francisco, *Laudato Si*, sobre el cuidado de la Casa Común, firmada el 24 de mayo, presentada el 18 de junio de 2015 y bautizada por los medios de comunicación como la Encíclica Ecologista del Papa Francisco.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Para una mayor comprensión del tema de la Nueva Economía, ver: Adriana Margarita Porcelli y Adriana Norma Martínez, “La nueva economía del siglo XXI: análisis de los impactos de la informática en el ambiente. Tendencias actuales en tecnologías informáticas verdes, un compromiso con la sustentabilidad”, *Revista Quaestio Iuris*, 4, vol. 08, número especial (2015).

<sup>2</sup> Para ampliar el tema se puede consultar en: Adriana Norma Martínez y Adriana Margarita Porcelli. “Implicancias de las tecnologías informáticas en el ambiente y nuevas tendencias en el desarrollo de la informática verde como aporte al desarrollo sustentable”, *Revista Actualidad Jurídica Ambiental*, Recopilatorio Mensual 50 (2015).

<sup>3</sup> *Laudato Si, mi Signore* – “Alabado seas, mi Señor”, cantaba San Francisco de Asís. Con esta frase del Cántico de las Criaturas, también conocido como *Cántico del Hermano Sol*, comienza el Santo Padre Francisco su segunda Carta Encíclica *Laudato Si* sobre el cuidado de la Casa Común.

Sin lugar a dudas, el documento presenta una fuerte crítica al sistema político, económico y financiero internacional y local, así como un llamamiento y un exhorto a la humanidad en su conjunto y a cada persona en particular frente al deterioro ambiental global. Sus palabras van dirigidas a todos y a cada uno por cuanto la capacidad humana real puede llevar adelante un curso virtuoso en el terreno de la innovación económica y tecnológica cultivando tres objetivos interrelacionados: contribuir al florecimiento de la dignidad humana, ayudar a erradicar la pobreza y contrarrestar el deterioro ambiental. Tiene una extensión de 191 páginas, se divide en seis capítulos en los cuales aborda, desde diferentes ópticas, la crisis ambiental, y específicamente en el capítulo primero (“Lo que está pasando a nuestra casa”), el capítulo tercero (“Raíz humana de la crisis ecológica”) y el capítulo cuarto (“Una ecología integral”) analiza las innovaciones tecnológicas, la nueva economía, la cultura del descarte, la globalización, el mundo digital y las redes sociales como protagonistas indiscutidos de la contaminación mental y del deterioro ambiental.

Sin embargo, es fundamental el compromiso a nivel internacional, ya que en la actualidad los esfuerzos en este sentido, al parecer, no alcanzaron a producir los frutos esperados. En consecuencia, constituye una invitación urgente a un nuevo diálogo sobre el modo de construir el futuro del planeta y una búsqueda a una nueva solidaridad universal en vistas a los grandes eventos políticos del 2015.

Particularmente, a las tres conferencias claves de las Naciones Unidas: la Tercera Conferencia Internacional sobre la Financiación para el Desarrollo (Addis Abeba, Etiopía) del 13 al 16 de julio, la Cumbre de las Naciones Unidas para la adopción de la Agenda de Desarrollo a partir de 2015 (Nueva York, del 25 al 27 de septiembre) y la Vigésimo Primera Sesión de la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21), realizada en París del 30 de noviembre al 11 de diciembre, en la cual 195 países adoptaron el primer acuerdo global sobre el cambio climático con el objeto de disminuir el calentamiento desencadenado por el hombre con sus emisiones de gases de efecto invernadero.

En el Informe 2015 de los Objetivos de Desarrollo del Milenio<sup>4</sup> se da cuenta del progreso alcanzado, entre los que destacamos que la cantidad de personas, a nivel mundial, que viven en pobreza extrema se ha reducido en más de la mitad; la clase media trabajadora que vive con más de 4 dólares por día se ha triplicado entre 1991 y 2015; el porcentaje de personas con nutrición insuficiente en las regiones en desarrollo cayó a casi la mitad desde 1990; la tasa mundial de mortalidad de niños menores de 5 años disminuyó en más de la mitad; la de mortalidad materna en un 45% a nivel mundial y las nuevas infecciones del VIH disminuyeron en aproximadamente 40% entre 2000 y 2013.

<sup>4</sup> ONU, *Objetivos del Desarrollo del Milenio. Informe de 2015* (New York: Ediciones Naciones Unidas, 2015).

Al cumplirse la fecha límite (finales de 2015) para alcanzar tales objetivos (ODM), una amplia gama de actividades fueron desarrolladas por el Sistema de Naciones Unidas, los Estados Miembros y la sociedad civil para identificar la forma y las prioridades de una agenda de desarrollo para después de 2015.

Recientemente, en el sexagésimo noveno período de sesiones de la Asamblea General (12 de agosto de 2015), se aprobó el Proyecto de Documento Final de la Cumbre de las Naciones Unidas para la aprobación de la agenda para el desarrollo post 2015. En el mismo se decidió transmitir el documento final titulado “Transformar Nuestro Mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, para que adopte una decisión al respecto en la cumbre para la aprobación de la agenda para el desarrollo después de 2015, que se celebró del 25 al 27 de septiembre de 2015.

El documento resalta que hace casi 15 años se acordaron los Objetivos de Desarrollo del Milenio, que proporcionaron un importante marco para el desarrollo, y se han alcanzado progresos considerables en diversas esferas. Sin embargo, los avances han sido desiguales. Ahora bien, el marco actual tiene un alcance que va mucho más allá de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Se mantienen algunas prioridades de desarrollo, como la erradicación de la pobreza, la salud, la educación y la seguridad alimentaria y la nutrición, pero se establece además una amplia gama de objetivos económicos, sociales y ambientales. En la Cumbre para el Desarrollo Sostenible, los Estados Miembros de la ONU aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que incluye un conjunto de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas adoptadas, demostrativos de la magnitud de esta ambiciosa nueva Agenda Universal, que entró en vigor el 1 de enero de 2016 y guiará las decisiones durante los próximos 15 años. Los ODS son de carácter integrado e indivisible, conjugan las tres dimensiones del desarrollo sostenible: la económica, la social y la ambiental, y son el resultado de más de dos años de un intenso proceso de consultas públicas y de interacción con la sociedad civil y otras partes interesadas en todo el mundo, durante el cual se prestó especial atención a la opinión de los más pobres y vulnerables. Conforme a las palabras del Secretario General de las Naciones Unidas, Ban Ki-Moon: “El año 2015 marcará un hito. Completaremos los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Estamos forjando una ambiciosa visión para lograr un desarrollo sostenible, que incluye una serie de metas para el desarrollo duradero. Y también aspiramos a un nuevo acuerdo universal sobre el cambio climático.”<sup>5</sup>

A las puertas de la celebración de la Vigésimo Primera Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2015, COP 21, el Secretario General de Naciones Unidas, en la nota publicada en UY Press – Agencia Uruguaya

<sup>5</sup> ONU, *Objetivos...*: 72.

de Noticias, titulada “**¿Qué espero de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de París?**”, reflexiona sobre las palabras de Su Santidad el papa Francisco y otros líderes religiosos, sobre la responsabilidad moral de actuar de manera solidaria con los pobres y los más vulnerables, que son los que menos han hecho para provocar el cambio climático y serán los que sufran en primer lugar y con más intensidad sus efectos.<sup>6</sup>

Y culminando el año 2015, se celebró la Vigésimo Primera Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, también llamada “París 2015”, organizada por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en la cual 195 países adoptaron el primer acuerdo global sobre el cambio climático con el objeto de disminuir el calentamiento desencadenado por el hombre con sus emisiones de gases de efecto invernadero.

Todos estos documentos, si bien rescatan los beneficios y ventajas de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, alertan y desafían —sin retornar a la época de las cavernas— a tomar conciencia y a desarrollar tecnologías ambientalmente amigables. En este sentido, las empresas que ya han asumido su responsabilidad están adoptando las que se conocen como tecnologías verdes (Green IT), informática verde, computación verde (Green Computing).

En primer lugar, en el presente artículo, teniendo en cuenta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Convenio Marco sobre Cambio Climático —Acuerdo de París— y siguiendo la metodología de la Encíclica *Laudato Si*, comenzaremos un recorrido por aquellas cuestiones que provocan inquietud, analizaremos someramente los impactos negativos de las tecnologías informáticas con el objeto de desarrollar una conciencia social y ambiental tanto a nivel personal como colectivo y a cada problemática planteada en la misma, la cotejaremos y completaremos con las investigaciones en los ámbitos académicos, científicos y tecnológicos. Y, en segundo lugar, presentaremos las posibles respuestas dadas por la tecnología y los desafíos planteados para alinear dicha problemática con esta agenda, procurando que las soluciones se propongan desde una perspectiva global. Esa actividad debe estar orientada en lo posible a evitar, o al menos minimizar, los impactos negativos causados por este tipo de tecnologías. La interdependencia de nuestra era nos obliga a pensar en un solo mundo, en un proyecto común.

<sup>6</sup> Adriana Norma Martínez y Adriana Margarita Porcelli, “Impactos de las tecnologías informáticas en el ambiente y nuevas tendencias en computación verde”, Suplemento Derecho y Tecnologías del *Diario DPI Cuántico Derecho para Innovar*, 11, vol. 1 (2015).



## II. MARCO CONCEPTUAL

Bajo el título “Nada en este mundo nos resulta indiferente”, el Pontífice destaca los valiosos aportes de sus predecesores en las anteriores Cartas Encíclicas, así como la reflexión de innumerables científicos, filósofos, teólogos y organizaciones sociales sobre estas cuestiones. Entre ellos resalta que en 1970 el papa Pablo VI se refirió a la problemática ecológica en el discurso ante la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura<sup>7</sup> —conocida por sus siglas en inglés FAO (Food and Agriculture Organization)— sobre una posible catástrofe ecológica derivada de los efectos de la era industrial.<sup>8</sup>

El papa Juan Pablo en su primera Encíclica (*Redemptor hominis*) advirtió que las personas parecen percibir del ambiente natural sólo lo que sirve a los fines de un uso y consumo<sup>9</sup> y en la Encíclica *Centesimus Annus* subrayó la exigencia de cuidar y mejorar el mundo.<sup>10</sup> Asimismo, con fuertes críticas a la economía mundial, la Encíclica *Laudato Si* recordó las palabras del papa Benedicto XVI en la Carta Encíclica *Caritas in veritate*.<sup>11</sup> En virtud de lo señalado, su llamamiento es a toda la humanidad, a su capacidad de colaborar para construir esa casa común, alentando a todos los que están trabajando para garantizar la protección del ambiente.

El documento final titulado “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible” adoptado por la Asamblea General de las Naciones Unidas retoma estas reflexiones afirmando que la agenda es un plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad. Tiene por objeto fortalecer la paz universal, la erradicación de la pobreza en todas sus formas y dimensiones, incluida la pobreza extrema, que todos los seres humanos puedan disfrutar de una vida próspera y plena, que el progreso económico, social y tecnológico se produzca en armonía con la naturaleza, proteger el planeta contra la degradación, incluso mediante el consumo y la producción sostenibles, a sanar y proteger nuestro planeta y a tomar las medidas audaces y transformativas que se necesitan urgentemente para reconducir al mundo por el camino de la sostenibilidad y la resiliencia.

<sup>7</sup> Hasta el año 2011, el nombre oficial del organismo en español fue Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, pero en el 2011 se sustituyó por el actual. Su lema en latín es *Fiat panis* (“Hágase el pan”).

<sup>8</sup> Al respecto señaló: “Los progresos científicos más sorprendentes y el crecimiento económico más prodigioso, si no van acompañados por un auténtico progreso social y moral, se vuelven contra el hombre”. De allí la necesidad de un cambio en el comportamiento de la humanidad. Ver Pablo VI, “Discurso a la FAO en su 25 aniversario”, en *Acta Apostolicae Sedis. Acta Pauli PP. VI. Sacra Consistoria, AAS 62 1970* (16 de noviembre de 1970), 833.

<sup>9</sup> Juan Pablo II, Carta Encíclica *Redemptor hominis*, *AAS 71 (1979)* (4 de marzo de 1979), 287.

<sup>10</sup> La exigencia de cuidar y mejorar el mundo supone cambios profundos en “los estilos de vida, los modelos de producción y de consumo, las estructuras consolidadas de poder que rigen hoy la sociedad”. Juan Pablo II, Carta Encíclica *Centesimus Annus*, *AAS 83 (1991)* (1 de mayo de 1991), 841.

<sup>11</sup> En la misma señaló que el mundo no puede ser analizado solo aislando uno de sus aspectos, porque es uno e indivisible, incluyendo el ambiente, la vida, la sexualidad, la familia, las relaciones sociales, etc. Textualmente expresó que “la degradación de la naturaleza está estrechamente unida a la cultura que modela la convivencia humana” e instó a corregir esos modelos de crecimiento que no garantizan el respeto al ambiente. Ver Benedicto XVI, Carta Encíclica *Caritas in veritate* *AAS 101 (2009)* (9 de junio de 2009), 687.

Es importante destacar que los líderes mundiales se comprometieron a efectuar los cambios fundamentales en la forma de consumo y producción de bienes y servicios. Los gobiernos, las organizaciones internacionales, el sector empresarial y otros agentes no estatales y particulares deben contribuir a modificar las modalidades insostenibles de consumo y producción, incluso mediante la movilización de todas las fuentes de asistencia financiera y técnica para fortalecer la capacidad científica, tecnológica y de innovación de los países en desarrollo con el fin de avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenibles.

Además, reconoce que la expansión de las tecnologías de la información y las comunicaciones y la interconexión mundial brindan grandes posibilidades para acelerar el progreso humano, superar la brecha digital y desarrollar las sociedades del conocimiento, y lo mismo sucede con la innovación científica y tecnológica en ámbitos tan diversos como la medicina y la energía.<sup>12</sup>

Recientemente, la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático del 2015, en su Anexo “Acuerdo de París”, reitera tales compromisos al tener en cuenta las necesidades específicas y las situaciones especiales de los países menos adelantados referente a la financiación y la transferencia de tecnología, así como la reconversión justa de la fuerza laboral y la creación de empleos dignos y trabajos de calidad y la adopción de estilos de vida y pautas de consumo y producción sostenibles. Como prioridad fundamental señala la necesidad de salvaguardar la seguridad alimentaria, acabar con el hambre y la vulnerabilidad de los sistemas de producción de alimentos a los efectos adversos del cambio climático. Justamente, reconoce que el cambio climático es un problema de la humanidad en su conjunto y que, al adoptar medidas para hacerle frente, las Partes deberían respetar, promover y tener en cuenta los derechos humanos, el derecho a la salud, los derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con discapacidad y las personas en situaciones vulnerables y el derecho al desarrollo, así como la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer y la equidad intergeneracional y observando también la importancia que tiene para algunos del concepto de “justicia climática”.<sup>13</sup>

Finalizando la introducción a la Carta Encíclica, los próximos capítulos del documento reseñan los distintos aspectos de la actual crisis ecológica, pero siempre tomando como ejes de análisis el ambiental, el económico y el social, la íntima relación entre los pobres y la fragilidad del planeta, la convicción de que en el mundo todo está conectado, la crítica al nuevo paradigma y a las formas de poder que derivan de la tecnología, la invitación a buscar

<sup>12</sup> Asamblea General de las Naciones Unidas, “Proyecto de documento final de la cumbre de las Naciones Unidas para la aprobación de la agenda para el desarrollo después de 2015. Anexo Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, *U.N. Doc. A/69/L.85*, 12 de agosto de 2015.

<sup>13</sup> Asamblea General de las Naciones Unidas, “Convención Marco sobre el Cambio Climático. Anexo Acuerdo de París”, *U.N. Doc. FCCC/CP/2015/L.9*, 12 de diciembre de 2015.

otros modos de entender la economía y el progreso, la grave responsabilidad de la política internacional y local, la cultura del descarte y la propuesta de un nuevo estilo de vida.

En concordancia, bajo el título “Nuestra visión de futuro”, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible contempla un mundo en el que cada país disfrute de un crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible y de trabajo decente para todos; de consumo y producción sostenibles en que el desarrollo y la aplicación de las tecnologías respeten el clima y la biodiversidad y sean resilientes; un mundo donde la humanidad viva en armonía con la naturaleza.

Para implementar esta Agenda, es necesaria una Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible revitalizada, basada en una mayor solidaridad mundial y centrada especialmente en las necesidades de los más pobres y vulnerables, con la colaboración de todos los países, todas las partes interesadas y todas las personas.

Por su parte, la Convención sobre Cambio Climático marca un camino de compromiso de todos los niveles de gobierno y de los diversos actores, de conformidad con la legislación nacional, a hacer frente al cambio climático, a la vez que da un mensaje clave al mercado global para la transición a una economía limpia e impulsa medidas e inversiones para un futuro bajo en emisiones de carbono, resiliente y sostenible. Reitera su invitación a todas las Partes que todavía no lo hayan hecho a que comuniquen a la Secretaría sus contribuciones previstas a nivel nacional para alcanzar el objetivo de la Convención, es decir, mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2° C con respecto a los niveles preindustriales, proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5° C, promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero y elevar las corrientes financieras que conduzca a un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de gases de efecto invernadero lo antes posible y con suficiente antelación al 22° período de sesiones de la Conferencia de las Partes (noviembre de 2016). Esa información, a fin de promover la claridad, la transparencia y la comprensión, podrá incluir, entre otras cosas, los plazos y/o períodos para la aplicación, el alcance y la cobertura, los procesos de planificación, los supuestos y los enfoques metodológicos, incluidos los utilizados para estimar y contabilizar las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero y una explicación de los motivos por los que considera que su contribución nacional es justa y ambiciosa. En el punto II (“Contribuciones previstas determinadas a nivel nacional”), organiza, para el año 2018, un diálogo con el objeto de hacer un balance de sus esfuerzos colectivos y determinar el avance en el logro de dicho objetivo a largo plazo. En cuanto a la financiación, considera de suma importancia los recursos financieros adecuados y previsibles, incluidos los pagos e incentivos positivos destinados a reducir las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal y a promover la función de la conservación, la gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono. En relación

con la lucha contra el cambio climático y la adopción de medidas de respuesta, reconoce los esfuerzos de todos los interesados que no son Partes, incluidos los de la sociedad civil, el sector privado, las instituciones financieras, las ciudades y otras autoridades subnacionales, comunidades locales y los pueblos indígenas y establece una plataforma para el intercambio de experiencias y mejores prácticas sobre la mitigación y la adaptación de manera holística e integrada para reforzar los conocimientos, las tecnologías y las prácticas.

### III. DISCUSIÓN: LOS IMPACTOS DE LA INFORMÁTICA

El Capítulo Primero de la Encíclica *Laudato Si* (“Lo que le está pasando a nuestra casa”) comienza señalando la situación actual del mundo, la continua aceleración de los cambios de la humanidad, del planeta, la intensificación de los ritmos de vida y de trabajo. A esto se suma el problema de que los objetivos de ese cambio veloz y constante no necesariamente se orientan al bien común y a un desarrollo humano, sostenible e integral. Sin embargo, reconoce que el cambio es algo deseable, pero se vuelve preocupante cuando se convierte en deterioro del mundo y de la calidad de vida de gran parte de la humanidad. Asimismo, atendiendo a la variable ambiental, el costo del desarrollo tecnológico puede tornarse demasiado elevado. Cada nueva tecnología desprende beneficios para determinados sectores de la sociedad mientras que otros resultan perjudicados. En consecuencia, identificaremos los impactos negativos de la informática en las dimensiones ambiental, económica y social.

#### 1. Impactos en la dimensión ambiental

##### 1.1. *Contaminación y salud*

Bajo este título, el papa Francisco identifica diferentes formas de contaminación que afectan cotidianamente a las personas. Comienza enumerando los impactos sobre la salud, en especial en los más pobres, a causa de la inhalación de elevados niveles de humo que procede de los combustibles, del transporte y al humo de la industria. Igualmente, podemos agregar que las nuevas tecnologías, además de facilitar las tareas diarias y ahorrar tiempo, también pueden producir enfermedades, traumas o padecimientos físicos o psicológicos entre los que podemos mencionar: estrés visual, tensión cervical, que se manifiesta en el dolor y los síndromes cervicales que a veces se irradia al hombro y brazo; epicondilitis humeral, de características similares al “codo de tenista”, entre otros.<sup>14</sup>

##### 1.2. *Residuos o desechos peligrosos*

En la actualidad se producen cientos de millones de toneladas de residuos por año, muchos de ellos no biodegradables: residuos domiciliarios y comerciales, residuos de demolición,

<sup>14</sup> Rogelio Manero Alfert, Liliam Micheva, Iveta Petroka, “Respuestas fisiológicas de hombres y mujeres a diferentes cargas de trabajo”, *Revista Cubana de Investigaciones Biométricas*, vol. 3 (1984).

clínicos, electrónicos e industriales, residuos altamente tóxicos y radioactivos. En cuanto a las nuevas tecnologías podemos agregar que tanto el sistema de cómputo como sus componentes contienen materiales tóxicos y los consumidores se deshacen de los viejos CPU, monitores u otro equipamiento electrónico porque se vuelve obsoleta al año de su compra, y estos componentes terminan contaminando la tierra y, en muchos casos, el agua.<sup>15</sup>

Aun durante este periodo de vida útil, es muy probable que sea necesario realizar actualizaciones de componentes en las máquinas, tanto referidas al hardware<sup>16</sup> como al software.<sup>17</sup> Toda esta producción tecnológica genera toneladas de basura electrónica, también denominada internacionalmente *E-Waste* (del inglés *electronic waste*), denominada en Europa como RAEE, residuos de aparatos electrónicos y eléctricos, incorporando al concepto los residuos eléctricos.<sup>18</sup> Corresponde destacar que el impacto en el ambiente comienza desde la etapa de fabricación ya que en la producción de cada unidad se genera gran cantidad de residuos, denominada la “carga ecológica”.<sup>19</sup>

En el año 2002, la Red de Acción de Basilea (BAN) difundió un demoledor reporte titulado *Exporting Harm: The High-tech Trashing of Asia*, que mostraba la cruda realidad del reciclaje de la basura electrónica en China.<sup>20</sup> Situaciones como la allí descrita motivaron que el documento final de Río + 20 exhortara a los países y otras partes interesadas a prevenir la gestión irracional de los desechos peligrosos y su vertido ilícito.<sup>21</sup>

La Encíclica destaca que el ritmo de consumo, de desperdicio y de alteración del ambiente ha superado las posibilidades del planeta, al producirse cientos de millones de toneladas de residuos por año, adjudicando estos problemas a la cultura del descarte, las cosas que rápidamente se convierten en basura. El papa suma a esta otra problemática, ya que todavía no se ha logrado adoptar un modelo circular de producción que asegure recursos para todos

<sup>15</sup> “Tecnología para cuidar el Medio Ambiente”, *Revista Claves 21 Ambiente y Desarrollo Sustentable*. Acceso el 20 de mayo de 2015, <http://claves21.com.ar/tecnologia-verde-herramientas-para-cuidar-el-medio-ambiente/>

<sup>16</sup> El Hardware es un bien tangible, es el conjunto de los componentes que integran la parte material de una computadora. Su nombre proviene del inglés *hard*, duro, es decir, la parte dura, material y concreta del sistema. Son los componentes o dispositivos físicos, es todo lo que se puede ver y tocar.

<sup>17</sup> La palabra software que proviene del inglés *soft* o *blando* representa la lógica del sistema, las reglas de su funcionamiento. Según el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), el software consiste en un programa, datos y documentación, es decir, el software es todo lo intangible y abarca además del programa en sí, los datos o estructuras de datos que el mismo va a utilizar y la documentación asociada.

<sup>18</sup> El E-Waste se refiere a todo producto, bien o componente, que posee un dispositivo electrónico o chip que ha llegado al término de su vida útil y está asociado a aparatos que son utilizados diariamente y en distintos ámbitos.

<sup>19</sup> En el caso de un computador es casi 1 500 kg, de un portátil, 400 kg, y de un teléfono móvil, 75 kg. Para mayor información consultar: Recycla, Chile, *Residuos electrónicos (E-WASTE), la nueva basura del siglo XXI. Una Amenaza-Una Oportunidad* (Santiago de Chile: RECYCLA, Fundación Casa de la Paz, 2007).

<sup>20</sup> Jim Puckett *et al.*, *Exporting Harm: The High-tech Trashing of Asia*. 2002 (Seattle: BAN, SVTC, 2002).

<sup>21</sup> Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible Río+20, Doc. Río de Janeiro, Brasil, 20 a 22 de junio de 2012 *ONU A/CONF.216/L.1*.

y para las generaciones futuras, y que supone limitar al máximo el uso de los recursos no renovables, moderar el consumo, maximizar la eficiencia del aprovechamiento, reutilizar y reciclar.

En concordancia, el Objetivo 8 de Desarrollo Sostenible (“Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos”), en el punto 8.4 fija como meta para el 2030, mejorar progresivamente, la producción y el consumo eficientes de los recursos mundiales y procurar desvincular el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente. Y, en la meta 5, la comunidad internacional se propone lograr el empleo pleno y productivo y garantizar un trabajo decente para todos los hombres y mujeres, incluidos los jóvenes y las personas con discapacidad.<sup>22</sup>

Entre las metas del Objetivo 11 (“Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”) se incluye, para el 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo. Asimismo, el Objetivo 12 (“Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles”) comprende entre sus metas el compromiso, para 2020, de lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida y reducir su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de reducir al mínimo sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente y de disminuir, para 2030, de manera sustancial la generación de desechos mediante políticas de prevención, reducción, reciclaje y reutilización.<sup>23</sup>

En lo que respecta al Acuerdo de París, también se tiene presente que la adopción de estilos de vida y pautas de consumo y producción sostenibles, en un proceso encabezado por los Estados partes desarrollados, es una contribución importante a los esfuerzos por hacer frente al cambio climático.

A tal fin podemos señalar que en la mayoría de los países de la Unión Europea se aplica el principio de responsabilidad extendida del productor (REP),<sup>24</sup> mecanismo que induce a los proveedores a diseñar productos menos contaminantes y que, a su vez, faciliten el reciclado. En igual sentido, en China, en agosto de 2008, se aprobó una norma que impulsa

<sup>22</sup> Ob. cit. en nota 16.

<sup>23</sup> Ob. cit. en nota 16.

<sup>24</sup> Definida por Lindhqvist como un “principio de política ambiental que promueve el mejoramiento total del ciclo de vida de los productos, por medio de la extensión de las responsabilidades del productor en varias etapas de dicho ciclo, especialmente al devolver, recuperar y disponer el producto”. Ver Uca Silva, “Los residuos electrónicos (RE) en la Sociedad de la Información en Latinoamérica, en *Plataforma Regional de Residuos electrónicos para América Latina RELAC. Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe* (Montevideo: UNESCO RELAC, 2010), 30.

la responsabilidad extendida del productor en el reciclado e instrumenta un plan de reciclado centralizado con financiamiento por parte del Estado.<sup>25</sup>

### 1.3. Cambio climático

El cambio climático es un problema global con graves dimensiones ambientales, sociales, económicas, distributivas y políticas, y plantea uno de los principales desafíos actuales para la humanidad. Los peores impactos probablemente recaerán en las próximas décadas sobre los países en desarrollo. Corresponde analizar su relación con la huella de carbono, término ampliamente utilizado como amenaza al cambio climático global. La huella de carbono es la medida del impacto de las actividades humanas sobre el ambiente en términos de la cantidad de gases producidos, medidos en toneladas de dióxido de carbono.

La Huella de Carbono es “la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto” (UK Carbon Trust 2008), y da idea de cuánto contamina un producto o servicio determinado. Con la huella de CO<sub>2</sub>, se pretende que las empresas puedan reducir los niveles de contaminación mediante un cálculo estandarizado de las emisiones que tienen lugar durante los procesos productivos, y de esta manera los consumidores puedan optar por productos más sanos y menos contaminantes en beneficio del desarrollo humano y sustentable y la calidad de vida como bien jurídicamente protegido. Desde este punto de vista, un producto con una HC alta sería menos amigable con el ambiente que uno de baja HC y podría dirigir al consumidor a optar por el segundo producto.<sup>26</sup>

Los países miembros de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático —cuya mayoría son miembros de la Organización Mundial del Comercio (OMC)— al considerar el principio de las responsabilidades comunes pero diferenciadas, se comprometieron, en el artículo 4.1 del texto de la citada Convención, a promover y cooperar en el desarrollo, aplicación y difusión de transferencia de tecnología que permitan reducir o prevenir las emisiones de gases de efecto invernadero.<sup>27</sup>

En el contexto del presente trabajo consideramos importante mencionar la Enmienda de Doha al Protocolo de Kioto, adoptada en la 18<sup>o</sup> Conferencia de las Partes realizada en el año 2012 en Doha, Catar, aprobada por Argentina el 29 de abril de 2015 por Ley N° 27.137. En la misma se establece una lista que sustituirá a la que figura bajo el encabezamiento

<sup>25</sup> Federico Monteverde, “E-Waste y su incorporación en la agenda gubernamental e internacional”, en *Plataforma Regional de Residuos electrónicos para América Latina RELAC. Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe* (Montevideo: UNESCO RELAC, 2010), 213-225.

<sup>26</sup> Clara Fariña *et al.*, “Huella de carbono: un tema insoslayable”, *Revista Alimentos Argentinos*, vol. 52 (2011).

<sup>27</sup> OMC, “Contribución de la propiedad intelectual a la facilitación de la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales. Comunicación de Ecuador”. Adoptado el 27 de febrero de 2013. *IP/C/W/585IP/C/W/585*

“Gases de efecto invernadero” en el Anexo A del Protocolo de Kioto. En realidad, continúa enumerando los mismos gases, pero agrega el trifluoruro de nitrógeno (NF<sub>3</sub>), el cual se usa, cada vez con mayor frecuencia, como un grabador en la microelectrónica y en la fabricación de pantallas planas de cristal líquido. Aunque el trifluoruro de nitrógeno tiene un alto potencial de calentamiento atmosférico, durante mucho tiempo se supuso falsamente que solo pequeñas cantidades son liberadas a la atmósfera. Investigaciones recientes han puesto en duda las hipótesis anteriores, motivo por el que actualmente figura como uno de los gases más contaminantes.<sup>28</sup>

En el Objetivo 13 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (“Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”), los Estados Parte reconocen que la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático es el principal foro intergubernamental internacional para negociar la respuesta mundial al cambio climático, la cual fue realizada en París 2015: el primer acuerdo universal de lucha contra el cambio climático logrado después de dos semanas de intensas negociaciones dentro de la reunión del clima de la COP21. Este es el primer acuerdo en el que tanto naciones desarrolladas como países en desarrollo se comprometieron a gestionar la transición hacia una economía baja en carbono.

El mencionado acuerdo nace del desarrollo del Convenio de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, que se remonta a 1992. El mundo ha cambiado en estas más de dos décadas, y aquel documento ha quedado desfasado, fundamentalmente en los anexos, donde se establecía el listado de países desarrollados que estaban obligados a reducir sus emisiones. Veintitrés años después, los países industrializados de los anexos solo representan alrededor del 35% de las emisiones mundiales. Y China e India, que están ya entre las cuatro economías más contaminantes del planeta, se quedaban fuera de los Estados que deben asumir los mayores esfuerzos. En un comunicado firmado por la presidente Dilma Rousseff, la mandataria de Brasil destacó el “justo y ambicioso” acuerdo y felicitó a todas las naciones y pueblos del mundo por esta conquista que asegura el desarrollo sostenible, la preservación del planeta y las condiciones de vida de toda la humanidad. Justamente, la participación de Brasil fue muy importante, ya que se propone eliminar la deforestación ilegal en la Amazonía para 2030, reducir las emisiones de gases contaminantes en un 37% hacia 2025 y 43% hacia 2030.<sup>29</sup>

El acuerdo será aplicado a partir de 2020, y ante el fracaso de los intentos por fijar metas obligatorias individuales a cada país —el Protocolo de Kioto apostó por esa fórmula y solo logró cubrir el 11% de las emisiones mundiales— ahora se le da la vuelta al proceso. Se

<sup>28</sup> Enmienda Doha al Protocolo de Kioto, Anexo A del Protocolo de Kioto. 18ª Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, Catar 26 de noviembre y 7 de diciembre de 2012. Acceso el 12 de noviembre de 2015, [https://unfccc.int/files/kyoto\\_protocol/application/pdf/kp\\_doha\\_amendment\\_spanish.pdf](https://unfccc.int/files/kyoto_protocol/application/pdf/kp_doha_amendment_spanish.pdf)

<sup>29</sup> “América Latina expresó su satisfacción por el acuerdo del clima en París”, *Diario Infobae*, acceso el 12 de diciembre de 2015, <http://www.infobae.com/2015/12/12/1776196-america-latina-expreso-su-satisfaccion-el-acuerdo-del-clima-paris>



pone como meta obligatoria, en el artículo 2, mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2° C con respecto a los niveles preindustriales, proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5° C, promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero y elevar las corrientes financieras que conduzcan a un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de gases de efecto invernadero lo antes posible y con suficiente antelación al 22° período de sesiones de la Conferencia de las Partes (noviembre de 2016). Luego, cada país pone sobre la mesa sus aportaciones voluntarias para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero nacionales.

Con respecto a las reducciones de emisiones, 187 países de los 195 que han participado en la COP 21 han entregado sus compromisos nacionales de lucha contra el cambio climático. Sin embargo, el Acuerdo de París por sí solo no es suficiente para lograr el objetivo de los dos grados. Según se reconoce en la “decisión”, la segunda parte del texto, los programas de recorte que han presentado esos 187 Gobiernos no bastan, se requerirá un esfuerzo mucho mayor. Por eso se establecen mecanismos de revisión al alza de los compromisos cada cinco años.<sup>30</sup>

Para lograr estos objetivos ambiciosos, se pondrán en marcha flujos financieros apropiados para hacer posible una acción reforzada por parte de los países en desarrollo y los más vulnerables en línea con sus propios objetivos nacionales. Los países someterán sus planes climáticos actualizados, denominados contribuciones determinadas a nivel nacional (INDC, siglas en inglés de *Intended Nationally Determined Contributions*), cada cinco años con las que irá aumentando la ambición en el largo plazo.

El Acuerdo cubre áreas cruciales consideradas esenciales, a saber: *mitigación*: reducir las emisiones lo suficientemente rápido como para lograr el objetivo de temperatura; un sistema de transparencia y de balance global y una contabilidad para la acción climática; *adaptación*: fortalecer la habilidad de los países para hacer frente a los impactos climáticos; *pérdidas y daños*: fortalecer la habilidad para recuperarse de los impactos climático; *apoyo y financiación*: para que los países con menos recursos puedan adaptarse a los efectos del cambio climático y puedan reducir también sus emisiones, se establece la obligación de que exista ayuda internacional, incluido el apoyo financiero para que las naciones construyan futuros limpios y resilientes.

Los gobiernos decidieron que trabajarán para definir una hoja de ruta clara sobre el aumento del financiamiento climático a los 100 000 millones de dólares para 2020, así como para establecer antes de 2025 un nuevo objetivo de financiamiento por encima de la base de los 100 000 millones de dólares.

<sup>30</sup> “La Cumbre de París cierra un acuerdo histórico contra el cambio climático”, *Diario El País*, acceso el 13 de febrero del 2016, [http://internacional.elpais.com/internacional/2015/12/12/actualidad/1449910910\\_209267.html](http://internacional.elpais.com/internacional/2015/12/12/actualidad/1449910910_209267.html)

El Acuerdo estará a disposición para ser firmado durante un año a partir del 22 de abril de 2016 en Nueva York, y entrará en vigor cuando 55 países que representen al menos el 55% de las emisiones mundiales hayan depositado sus instrumentos de ratificación. Existen dudas sobre su ratificación por algunos países relevantes, como los Estados Unidos, con su Congreso dominado por los republicanos. Es importante destacar que el acuerdo es legalmente vinculante, pero no la decisión que lo acompaña ni los objetivos nacionales de reducción de emisiones. No obstante, el mecanismo de revisión de los compromisos de cada país sí es jurídicamente vinculante para tratar así de garantizar el cumplimiento.<sup>31</sup> Cada país que ratifique el Acuerdo establecerá necesariamente un objetivo de reducción de emisiones, pero la cantidad será voluntaria.<sup>32</sup>

Aunque no se incluyeron sanciones para los países que incumplan con sus compromisos, se les compromete a informar sobre sus emisiones y sus esfuerzos para reducirlas, a manera de incentivo para que cumplan. En el artículo 14 del Acuerdo de París, la Conferencia de las Partes establece un mecanismo de control ya que, periódicamente, efectuará un balance global y facilitador de la aplicación del Acuerdo para determinar el avance colectivo en el cumplimiento de su propósito y de sus objetivos a largo plazo, denominado “el balance mundial”, examinando la mitigación, la adaptación, los medios de aplicación y el apoyo, a la luz de la equidad y de la mejor información científica disponible. Su primer balance mundial será en 2023, y a partir de entonces, a menos que decida otra cosa, lo hará cada cinco años.

#### 1.4. *El agua potable*

El agua potable y limpia representa una cuestión prioritaria, porque es indispensable para la vida humana y para sustentar los ecosistemas terrestres y acuáticos. Las aguas subterráneas en muchos lugares están amenazadas por la contaminación que producen algunas actividades extractivas, agrícolas e industriales, así como los vertidos de las fábricas y los productos químicos siguen derramándose en ríos, lagos y mares, sobre todo, en países en donde no existen reglamentación y controles suficientes.

En cuanto a la contaminación del agua potable producida por las tecnologías informáticas, señalamos que la fabricación de computadoras y varios de sus componentes electrónicos y no electrónicos constituye un sector muy contaminante, con sustancias tóxicas tales como dioxinas, cadmio y plomo, además de consumir electricidad, materias primas, sustancias químicas y agua, generando residuos peligrosos para la salud.

<sup>31</sup> “COP21: aprueban histórico acuerdo contra el cambio climático en la cumbre de París”, *BBC Mundo*, acceso el 13 de febrero del 2016, [http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/12/151211\\_cumbre\\_clima\\_paris\\_cop21\\_acuerdo\\_az](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/12/151211_cumbre_clima_paris_cop21_acuerdo_az)

<sup>32</sup> Mark Kinver, “COP21: What does the Paris climate agreement mean for me?”, *BBC News*, acceso el 13 de febrero del 2016, <http://www.bbc.com/news/science-environment-35092127> y “Paris climate accord marks shift toward low-carbon economy”, *The Globe and Mail*, acceso el 13 de febrero del 2016, <http://www.theglobeandmail.com/news/world/optimism-in-paris-as-final-draft-of-global-climate-deal-tabled/article27739122/>

El proceso de la fabricación de computadores y otros sistemas vinculados con las nuevas tecnologías es, junto con el de su reciclado, uno de los más costosos desde el punto de vista ambiental. Por su parte, el berilio ha sido recientemente considerado en Estados Unidos un elemento cancerígeno para el ser humano.<sup>33</sup>

Una computadora es una construcción compleja con diferentes componentes.<sup>34</sup> La fabricación de PWBs y chips semiconductores requiere una serie de procesos altamente complejos y químicamente intensivos ya que utilizan grandes cantidades de sustancias químicas y agua, incluyendo los numerosos ciclos de enjuague, resultando una importante pérdida de metales y químicos altamente contaminantes que se incorporan en las aguas residuales, generando, también, desechos gaseosos peligrosos, algunos de los cuales son gases de efecto invernadero.<sup>35</sup>

Históricamente, las soldaduras eran aleaciones de base plomo, no obstante la Directiva Europea 2002/95/CE de Restricción de ciertas Sustancias Peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos, adoptada en febrero de 2003 por la Unión Europea (RoHs, de las siglas en inglés *Restriction of Hazardous Substances*) y conocida como la directiva “libre de plomo”, aunque evita el uso de metales pesados, tales como plomo, mercurio, cadmio y cromo hexavalente y de retardantes de flama bromados como PBBS y PBDE, no significa el control de todos los químicos peligrosos potenciales.<sup>36</sup>

A este respecto recordamos que, en el mes de septiembre de 2000, los dirigentes de todos los países de la ONU se comprometieron en la Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas a reducir a la mitad para el año 2015 la proporción de personas que carecían de acceso al agua potable o que no podían costearla. Asimismo, en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de 2002, celebrada en Johannesburgo, se acordó un objetivo similar. Conforme al Informe Conjunto de la Organización Mundial de la Salud y del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (OMS/UNICEF), basado en datos disponibles hasta el final de 2012, 748 millones de personas aún carecían de acceso a una fuente de agua de consumo

<sup>33</sup> Agency for Toxic Substances and Disease Registry ATSDR, *Reseña Toxicológica del Berilio. Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades* (Atlanta: Departamento de Salud y Servicios Humanos Servicio de Salud Pública, 2002).

<sup>34</sup> Una computadora involucra una gran variedad de diversos componentes, desde los que se perciben por medio de los sentidos, a saber, el teclado, la Unidad Central de Procesamiento y la pantalla, hasta los que forman parte de los circuitos interiores, incluyendo tableros de cableado impreso (PWBs siglas en inglés de *Printed Wiring Boards*), chips semiconductores, discos duros, interfaces, cables, entre otros. Por lo general, es ensamblada usando miles de componentes manufacturados en plantas especializadas que pueden estar localizadas en un gran número de países; en consecuencia, su fabricación es verdaderamente una industria mundial en cuyo interior se diferencian una gran variedad de sectores.

<sup>35</sup> Kevin Bridgen *et al.*, *Tecnología de punta: un estudio sobre la contaminación ambiental en la fabricación de productos electrónicos* (Reino Unido: Universidad de Exeter EX4 4PS, 2007).

<sup>36</sup> “Directiva 2011/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos del 8 de junio de 2011”, *Diario Oficial de la Unión Europea L174/88*, 88-110.

mejorada, 325 millones de las cuales (el 43%) viven en el África subsahariana. Más de un tercio de la población mundial —unos 2 500 millones de personas— no utiliza instalaciones de saneamiento mejoradas, y de ellos, 1000 millones aún practican la defecación al aire libre.<sup>37</sup>

No obstante, el derecho al agua potable es un derecho humano reconocido —implícita o explícitamente— en numerosos instrumentos internacionales y aporta algunas precisiones sobre el contenido y fundamentación de dicho derecho,<sup>38</sup> así como la Resolución 64/292 de la Asamblea General de las Naciones Unidas del 28 de julio de 2010.<sup>39</sup>

La exigencia del agua potable se encuentra igualmente receptada en los Objetivos de Desarrollo Sostenible. El Objetivo 6 (“Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”) establece, entre sus metas que para el 2030 se debe lograr el acceso universal y equitativo al agua potable, a un precio asequible para todos, el acceso equitativo a servicios de saneamiento e higiene adecuados para todos, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones vulnerables, mejorar la calidad del agua mediante la reducción de la contaminación, la eliminación del vertimiento y la reducción al mínimo de la descarga de materiales y productos químicos peligrosos, la reducción a la mitad del porcentaje de aguas residuales sin tratar y un aumento sustancial del reciclado y la reutilización en condiciones de seguridad a nivel mundial.

## 2. Impacto en la dimensión social. Degradación social. La dignidad humana

Los omnipresentes medios del mundo digital permiten que nos comuniquemos y compartamos conocimientos y afectos. Sin embargo, al mismo tiempo, tienden a reemplazar las relaciones reales con los demás por un tipo de comunicación mediada por Internet. Toda degradación ambiental incide en la vida de las personas, es decir, el ambiente humano y el natural se degradan juntos. No se puede afrontar adecuadamente la degradación ambiental si no se presta atención a las causas que tienen que ver con la degradación humana y social.<sup>40</sup>

<sup>37</sup> OMS/UNICEF, *Progresos sobre el agua potable y saneamiento. Informe 2014* (Luxemburgo: OMS-UNICEF, 2014).

<sup>38</sup> Textualmente: “El derecho humano al agua es el derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico. Un abastecimiento adecuado de agua salubre es necesario para evitar la muerte por deshidratación, para reducir el riesgo de las enfermedades relacionadas con el agua y para satisfacer las necesidades de consumo y cocina y las necesidades de higiene personal y doméstica”. Ver Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. “Cuestiones Sustantivas que se Plantean en la Aplicación del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. Observación General N° 15 2002. El Derecho al Agua. Artículos 11 y 12 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales”, *Naciones Unidas (NU), Consejo Económico y Social E/C (12/2002/11): 2*.

<sup>39</sup> La Resolución 64/292 de ONU reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento, reafirmando que un agua potable limpia y el saneamiento son esenciales para la realización de todos los derechos humanos.

<sup>40</sup> Textualmente afirma que “un verdadero planteo ecológico se convierte siempre en un planteo social, que debe integrar la justicia en las discusiones sobre el ambiente, para escuchar tanto el clamor de la tierra como el clamor de los pobres”. Consultar Francisco, Carta Encíclica *Laudato Si* (24 de mayo de 2015), 28. Acceso el 15 de junio de 2015, [http://w2.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco\\_20150524\\_enciclica-laudato-si.html](http://w2.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html)

Entre los componentes sociales del cambio global se incluyen los efectos laborales de algunas innovaciones tecnológicas, la exclusión social, la inequidad en la disponibilidad y el consumo de energía y de otros servicios.

A su vez, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible reafirma el compromiso a proporcionar una educación de calidad, inclusiva e igualitaria en todos los niveles. En especial, quienes se encuentran en situaciones de vulnerabilidad deben tener acceso a posibilidades de aprendizaje permanente que las ayuden a adquirir los conocimientos y aptitudes necesarios para aprovechar las oportunidades que se les presenten y participar plenamente en la sociedad. El Objetivo 4 (“Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”) propone entre sus metas, para el 2030, asegurar el acceso en condiciones de igualdad para todos los hombres y las mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria, y para el 2020, aumentar sustancialmente a nivel mundial el número de becas disponibles para los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, para que sus estudiantes puedan matricularse en programas técnicos, científicos, de ingeniería y de tecnología de la información y las comunicaciones, en países desarrollados y otros países en desarrollo.

La tecnología informática, especialmente Internet, también juega un rol importante, como medio de comunicación, en la reciente Convención sobre el Cambio Climático, en el punto III (“Decisiones para hacer efectivo el Acuerdo, Fomento de la capacidad”). En el ítem 72 se constituye el Comité de París sobre el Fomento de la Capacidad, que dirigirá y supervisará un plan de trabajo para el período 2016-2020 que tendrá por objeto, entre otros, impartir orientación a la secretaría para el mantenimiento y desarrollo del portal sobre el fomento de la capacidad en la Web, e invita a la Conferencia de las Partes a que, en su primer período de sesiones, estudie formas de reforzar la formación, sensibilización y participación del público y el acceso público a la información, con el fin de mejorar la labor que se realice en el marco del Acuerdo. Y en las cláusulas finales, solicita a la secretaría que publique en su sitio web la entrada en vigencia del Acuerdo, así como la información más actualizada posible sobre el total y el porcentaje de las emisiones de gases de efecto invernadero comunicadas por las Partes en sus comunicaciones nacionales, los informes sobre sus inventarios de gases de efecto invernadero y los informes bienales de actualización. Además, en el punto V (“Interesados que no son Partes”) reconoce la necesidad de reforzar los conocimientos, las tecnologías, las prácticas y los esfuerzos de las comunidades locales y los pueblos indígenas en relación con la lucha contra el cambio climático y la adopción de medidas de respuesta, y establece una plataforma para el intercambio de experiencias y mejores prácticas sobre la mitigación y la adaptación de manera holística e integrada. En el Acuerdo de París se afirma expresamente la importancia de la educación, la formación, la sensibilización y participación del público, el acceso público a la información y la cooperación a todos los niveles.

En este aspecto, agregamos que en el siglo XXI aparece una nueva clase de excluidos: los digitales, y se acuñan conceptos como el de brecha digital. El tema a analizar es si la introducción de las nuevas tecnologías en la sociedad internacional es la causa de la existencia de la brecha digital o si, en realidad, la brecha es social y la causa originaria de esta disparidad tanto en lo económico, tecnológico y social es la pobreza. Tanto el informe sobre el Desarrollo Mundial de las Telecomunicaciones de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones<sup>41</sup> como Francis Fukuyama, citado por Bacher,<sup>42</sup> convergen en que la pobreza es el factor que impide el acceso no solo a las tecnologías sino a la salud, a la educación y al bienestar individual y social.

En este orden de ideas, el aprendizaje basado en Internet no depende únicamente de la pericia tecnológica, lo fundamental es cambiar el concepto de aprender por el de aprender a aprender, ya que la mayor parte de la información está en Internet y lo que realmente se necesita es la habilidad para decidir qué se quiere buscar, cómo obtenerlo, procesarlo y utilizarlo. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) define la brecha digital en términos de acceso a computadoras e Internet y habilidades de uso de estas tecnologías. Sin embargo, al hablar de brecha digital se maneja el supuesto implícito de que todo ser humano, al tener acceso a la información formal, la usa o sabe usarla, pero esto no siempre es cierto, depende fundamentalmente del país, de su nivel de desarrollo y costumbres culturales.

En consecuencia, el Objetivo 10 de Desarrollo Sostenible (“Reducir la desigualdad en y entre los países”) se propone como meta para 2030, potenciar y promover la inclusión social, económica y política de todas las personas, independientemente de su edad, sexo, discapacidad, raza, etnia, origen, religión o situación económica u otra condición, y garantizar la igualdad de oportunidades y reducir la desigualdad de los resultados.

Actualmente se habla de analfabetismo digital como el nivel de desconocimiento de las nuevas tecnologías que impide a las personas acceder a las posibilidades de interactuar entre sí. La habilidad por sí sola o competencia para manejar herramientas e instrumentos tecnológicos no establece la condición de ser un alfabeto digital, sí lo hace el desarrollar habilidades que permitan relacionarse, aprender e interactuar con los individuos o sociedades.

<sup>41</sup> El Informe subraya que la brecha existe entre países con distintos niveles de desarrollo y aun dentro de un mismo país entre diferentes zonas, entre distintas clases sociales, entre gente de distintas edades. UIT, *Informe sobre el Desarrollo Mundial de las Telecomunicaciones 2003: Indicadores de Acceso para la Sociedad de la Información* (Ginebra: Edición UIT, 2003).

<sup>42</sup> Francis Fukuyama dice que “la brecha no es digital sino de equidad institucional. La cuestión no es empezar por las computadoras sino empezar con el problema político básico”. Silvia Bacher, “La verdadera brecha digital”, *Diario La Nación*, 6 de nov. 2001, sección Opinión, acceso el 25 de septiembre de 2014, <http://www.lanacion.com.ar/349072-la-verdadera-a-brecha-digital>

En Argentina, con la reforma constitucional de 1994, se incorpora a nuestra Ley Suprema, la denominada “nueva cláusula del progreso”, contenida en el artículo 75 incisos 18 y 19, respectivamente, y es de vital importancia para el dictado de políticas públicas sobre las nuevas tecnologías, dado que, por mandato constitucional, deben estar orientadas a reducir la brecha digital.<sup>43</sup> Sin embargo, continúa existiendo diferencia entre las grandes ciudades y los pequeños pueblos del interior, en materia de teledensidad, acceso a las tecnologías y banda ancha.

En este contexto, la Declaración de Río+20 fomenta la participación activa de todos los miembros de la sociedad civil en el desarrollo sostenible, reconociendo que la misma está supeditada, entre otras cosas, a la ampliación del acceso a la información y la creación de un entorno propicio, para lo cual es necesario mejorar el acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones y colmar la brecha digital.

Finalmente, notamos que la rapidez con la que la informática se ha esparcido, diseminado y propagado por todo el mundo con un lenguaje técnico específico, creado por unos especialistas de origen estadounidense, se ha convertido en un instrumento de masa indispensable en todo el planeta.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en el 2005, publicó un informe titulado “Hacia las sociedades del conocimiento”, en el cual alertó sobre la posibilidad de que las nuevas tecnologías aceleraran la extinción de algunas lenguas “endémicas”,<sup>44</sup> y la Encíclica *Laudato Si* afirma que la desaparición de una cultura puede ser tanto o más grave que la desaparición de una especie animal o vegetal. La imposición de un estilo hegemónico de vida puede ser tan perjudicial como la alteración de la biodiversidad.

En Argentina, el Reglamento para la Administración de Dominios de Internet de la Secretaría Legal y Técnica, del 27 de enero del 2014, en su artículo 33 dispone que

<sup>43</sup> El inciso 18 estatuye que le corresponde al Congreso de la Nación proveer lo conducente a la prosperidad del país, al adelanto y bienestar de todas las provincias, dictando planes de instrucción general y universitaria, y el inciso 19 completa en sus dos primeros párrafos los enunciados anteriores, agregando, como atribución del Congreso, proveer lo conducente al desarrollo humano, al progreso económico con justicia social, a la productividad de la economía nacional, a la generación de empleo, a la formación profesional de los trabajadores, a la investigación, desarrollo, difusión y aprovechamiento del conocimiento científico y tecnológico, al crecimiento armónico de la Nación y promoción de políticas diferenciadas que tiendan a equilibrar el desigual desarrollo relativo de provincias y regiones. La relevancia política de la escuela queda explicitada en los artículos 7 y 8 de Ley de Educación Nacional, que obliga al Estado a garantizar el acceso de todos/as a la información y al conocimiento

<sup>44</sup> Las herramientas de interconexión propician la homogeneidad en lugar de la diversidad. El vínculo de la desaparición de las lenguas y la uniformidad se puede ver con claridad cuando se revisan estudios relacionados con el idioma en que se encuentran la mayoría de los contenidos en Internet: el inglés es el idioma hegemónico. Para ampliar el tema consultar: Jesús Lárez y Carlos Abaffy, “Las TIC y la brecha digital” (ponencia, Segundas Jornadas de Ingeniería Informática. Tecnología con sentido social, Guayana, Venezuela, UCAB, 2009).

los caracteres válidos para un nombre de dominio serán las letras del alfabeto español y portugués.<sup>45</sup>

En cuanto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, los Estados se comprometen a fomentar el entendimiento entre distintas culturas, la tolerancia, el respeto mutuo y los valores éticos de la ciudadanía mundial y la responsabilidad compartida, la diversidad natural y cultural del mundo, y que todas las culturas y civilizaciones pueden contribuir al desarrollo sostenible.

El Acuerdo de París, en el artículo 7 inciso 5, reconoce que la labor de adaptación debe responder a las cuestiones de género, ser participativo y transparente, tomando en consideración a los grupos, comunidades y ecosistemas vulnerables, y que dicha labor debería basarse e inspirarse en la mejor información científica disponible y, cuando corresponda, en los conocimientos tradicionales, los conocimientos de los pueblos indígenas y los sistemas de conocimientos locales.

### 3. Impacto en la dimensión económica

En el Capítulo Tercero (“Raíz Humana de la Crisis Ecológica”) la Encíclica analiza el ingreso de la humanidad a una nueva era: la del poderío tecnológico. La tecnología ha remediado innumerables males que dañaban y limitaban al ser humano, por lo cual no se puede dejar de valorar el progreso técnico, especialmente en la medicina, la ingeniería y las comunicaciones. Pero, por otra parte, esas mismas tecnologías dan un tremendo poder a quienes tienen el conocimiento y crece la posibilidad de utilizar mal ese poder, y sobre todo el poder económico otorga un dominio impresionante sobre el mundo entero.

Conforme a la Declaración de Principios de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información “Construir la Sociedad de la Información: un desafío global para el nuevo milenio”, Ginebra 2003, cuyos términos fueron reiterados en el Compromiso de Túnez 2005, la Sociedad de la Información debe caracterizarse por la inclusión, la equidad, la accesibilidad, la participación y el pluralismo y estar centrada en la persona, ser integradora y orientada al desarrollo sostenible y en la mejora de su calidad de vida.<sup>46</sup> Sin embargo, se admite que la brecha digital es uno de los principales obstáculos en este modelo.

<sup>45</sup> Expresamente incluye la “ñ” y la “ç”, las vocales acentuadas y con diéresis, lo que significa un cambio fundamental ya que anteriormente se utilizaba el alfabeto inglés, así, por ejemplo, los dominios de las entidades pertenecientes al Gobierno Nacional, Provincial o Municipal y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires se registraban en la zona gov.ar (del inglés *government*). A partir del 2014 esta zona es solo por renovación, actualmente la zona es gob.ar. *Reglamento para la Administración de Dominios de Internet en Argentina. Normativa vigente* (Secretaría Legal y Técnica, 27 de enero del 2014). Acceso el 3 de abril de 2015, <https://nic.ar/normativa-vigente.xhtml>

<sup>46</sup> Declaración de Principios “Construir la Sociedad de la Información: un desafío global para el nuevo milenio”, Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información, Ginebra 2003 - Túnez 2005, 12 de mayo de 2004, *Documento WSIS-03/GENEVA/4-S*



En concordancia, en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la comunidad internacional expresamente reconoce que los países de ingresos medianos siguen teniendo importantes dificultades para alcanzar el desarrollo sostenible. Cada país es el principal responsable de su propio desarrollo económico y social, en el que revisten suma importancia las políticas y las estrategias de desarrollo nacionales. Cada país debe poner en práctica políticas de erradicación de la pobreza y promoción del desarrollo sostenible, pero siempre de manera compatible con las normas y compromisos internacionales pertinentes. Por su parte, los esfuerzos nacionales en pro del desarrollo deben contar con el respaldo de un entorno económico internacional propicio. Son también esenciales los procesos destinados a desarrollar y facilitar la disponibilidad de conocimientos y tecnologías adecuados en el plano mundial, así como la creación de capacidad.

### *3.1. Globalización tecnológica*

La Encíclica *Laudato Si*, bajo el título “Globalización del Paradigma Tecnocrático”, presenta un fuerte reclamo al sistema económico mundial basado exclusivamente en la tecnología. Los poderes económicos tienden a ignorar todo contexto y los efectos sobre la dignidad humana y el ambiente. La alianza entre la economía y la tecnología termina dejando afuera lo que no forme parte de sus intereses inmediatos; en consecuencia, la degradación ambiental, la degradación humana y ética están íntimamente unidas. Actualmente, lo único que le interesa al mundo globalizado es extraer todo lo posible de las cosas, olvidando, o en el mejor de los casos ignorando, la realidad misma: la limitación de los bienes del planeta.<sup>47</sup>

En el Objetivo 8 (“Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos”) de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, se fija como meta lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, centrando la atención en el uso intensivo de mano de obra, la creación de empleo decente, el emprendimiento y el crecimiento de las microempresas y de las pequeñas y medianas empresas. El crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible es esencial para lograr la prosperidad, lo que solo será posible si se comparte la riqueza y se combate la desigualdad de los ingresos. Se trata de construir economías dinámicas, sostenibles, innovadoras y centradas en las personas, promoviendo el empleo de los jóvenes y el empoderamiento económico de las mujeres, en particular, y el trabajo decente para todos. Todos los países saldrán ganando si cuentan

<sup>47</sup> En términos generales podemos afirmar que globalización es un proceso económico, tecnológico, social y cultural a escala planetaria que consiste en la creciente comunicación e interdependencia entre los distintos países del mundo uniendo sus mercados, sociedades y culturas, a través de una serie de transformaciones sociales, económicas y políticas que les dan un carácter global. En economía, se caracteriza por la integración de las economías locales a una de mercado mundial, cobrando mayor importancia el rol de las empresas multinacionales y la libre circulación de capitales junto con la implantación definitiva de la sociedad de consumo.

con una fuerza de trabajo sana, con buena formación y con los conocimientos y aptitudes necesarios para realizar un trabajo productivo y gratificante y participar plenamente en la sociedad.

#### IV. AVANCES. DIFERENTES SOLUCIONES PROPUESTAS: HACIA UNA ECOLOGÍA INTEGRAL

Diversas visiones y líneas de pensamiento se fueron desarrollando acerca de esta situación y sus posibles soluciones. Desde un extremo, algunos sostienen a toda costa el mito del progreso y afirman que los problemas ecológicos se resolverán simplemente con nuevas aplicaciones técnicas, sin consideraciones éticas ni cambios de fondo. En el otro, muchos entienden que el ser humano solo puede ser una amenaza y perjudicar al ecosistema mundial, por lo cual conviene reducir su presencia en el planeta e impedirle todo tipo de intervención.

En el Capítulo Cuarto (“Una Ecología Integral”) de la Encíclica, el Sumo Pontífice, en referencia al medio ambiente, señala la relación entre la naturaleza y la sociedad que la habita. Estamos incluidos en la naturaleza, somos parte de ella y estamos interpenetrados. Dada la magnitud de los cambios, es fundamental buscar soluciones integrales que consideren las interacciones de los sistemas naturales entre sí y con los sistemas sociales. No hay dos crisis separadas, una ambiental y otra social, sino una sola y compleja crisis socioambiental. De igual manera, conforme al principio 4 de la Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo de 1992, la protección del medio ambiente no puede considerarse en forma aislada sino como parte integrante del proceso de desarrollo. Al respecto no puede hablarse de desarrollo sostenible sin una solidaridad intergeneracional e intergeneracional.<sup>48</sup>

Es necesaria una tecnología ambientalmente amigable, y como sostiene el director ejecutivo de la Asociación Argentina de Usuarios de la Informática y las Comunicaciones, Juan José Dell Acqua, la tecnología puede contribuir a reducir gran parte de la contaminación con las herramientas que posee. El problema puede ser parte de la solución.

Para afrontar los problemas de fondo es indispensable un consenso mundial. La interdependencia nos obliga a pensar en un solo mundo, en un proyecto común, es decir, es fundamental una reacción global más responsable, que implica encarar al mismo tiempo la reducción de la contaminación y el desarrollo de los países y regiones pobres.

<sup>48</sup> La Carta Encíclica *Laudato Si* afirma: “La cultura ecológica no se puede reducir a una serie de respuestas urgentes y parciales a los problemas que van apareciendo en la degradación del ambiente, al agotamiento de las reservas naturales y a la contaminación. Debería ser una mirada distinta, un pensamiento, una política, un programa educativo, un estilo de vida. Buscar solo un remedio técnico a cada problema ambiental que surja es aislar cosas que en la realidad están entrelazadas y esconder los verdaderos y más profundos problemas del sistema mundial”.

En el Acuerdo de París, las partes aplican los principios de la equidad y de las responsabilidades comunes pero diferenciadas teniendo en cuenta las capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales. También reconocen las necesidades específicas y las circunstancias especiales de los países en desarrollo, sobre todo de los que son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático. En lo que respecta a la financiación y la transferencia de tecnología, se aplica el principio de las responsabilidades comunes pero diferenciadas y las capacidades respectivas teniendo en cuenta las necesidades específicas y las situaciones especiales de los países menos adelantados. Así como los esfuerzos de todas las Partes tienen en cuenta la necesidad de apoyar a los países en desarrollo para lograr la aplicación efectiva del Acuerdo.

Según un informe realizado por analistas tecnológicos de la consultora McKensey, las tecnologías de la comunicación son responsables de un 2,9% de las emisiones de dióxido de carbono mundiales, proyectando, para el año 2020 que esta cifra podría subir hasta el 3%. El 60% de los Data Center se están quedando sin energía, refrigeración y espacio para alojar más servidores, el 70% de los residuos de plomo y mercurio proviene de residuos electrónicos, y la electricidad consumida por los centros de procesos de datos representa el equivalente a la emisión anual de 170 millones de toneladas de dióxido de carbono a la atmósfera, convirtiéndose de forma indirecta en una fuente de emisión de gases con una elevada huella de carbono.<sup>49</sup>

En este marco aparecen las tecnologías verdes, informática verde, Green IT, Green Computing, referidas al uso eficiente de los recursos computacionales, minimizando el impacto ambiental, maximizando su viabilidad económica y asegurando deberes sociales, desempeñando políticas de desarrollo sustentable, desarrollando productos informáticos ecológicos y promoviendo el reciclaje computacional.

### **1. Métodos y productos tecnológicos propuestos: tecnología verde e informática verde**

Frente al desafío ambiental, podemos encontrar que una producción más innovativa y con menor impacto ambiental puede ser muy rentable. El Objetivo 1 de Desarrollo Sostenible (“Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo”) fija como su meta 4, para el 2030, garantizar que todos los hombres y mujeres, en particular los pobres y los vulnerables, tengan los mismos derechos a los recursos económicos, así como acceso a los servicios básicos, la propiedad, las nuevas tecnologías apropiadas y los servicios financieros.

<sup>49</sup> Javier Muñoz Giner y Yuresky Rojas Roncón, “Nuevas tendencias en tecnologías verdes - Green IT para la Gestión en Organizaciones” (ponencia, *II Congreso Iberoamericano SOCOTE —Soporte al Conocimiento con la Tecnología—* y *VII Congreso SOCOTE*, Universidad Politécnica de Valencia, 13-14 de noviembre de 2010).

Por su parte, el Objetivo 16 (“Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles”) establece entre sus metas la promoción del estado de derecho en los planos nacional e internacional, garantizar la igualdad de acceso a la justicia para todos, reducir sustancialmente la corrupción y el soborno en todas sus formas, crear instituciones eficaces, responsables y transparentes a todos los niveles y el acceso público a la información y proteger las libertades fundamentales, de conformidad con las leyes nacionales y los acuerdos internacionales.

Los científicos continúan en la búsqueda de diversas alternativas que no dañen el ambiente, poniendo énfasis en tecnologías que sean limpias y, por consiguiente, que frenen o al menos minimicen los impactos negativos. A su vez, el desarrollo sustentable es el núcleo de las tecnologías ambientales, y en la medida en que se lo aplica, las mismas pasarían a ser socialmente equitativas, económicamente viables y ambientalmente seguras. A continuación, definiremos, explicaremos y clasificaremos las tecnologías verdes propuestas desde la informática como un posible aporte al desarrollo sustentable.

### *1.1. Green Computing. Economía verde*

El término *Green Computing*, también conocido como *Green IT*, no posee una traducción oficial al español, pero se denomina indistintamente como tecnología verde o informática verde, término proveniente del francés *L'Informatique Verte*. Son métodos de la industria de la informática para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en la fabricación de computadoras y la reducción del consumo energético de los mismos y se refiere al uso eficiente de los recursos computacionales, minimizando el impacto ambiental, maximizando su viabilidad económica y asegurando deberes sociales, logrando además reducir costos operacionales, aumentar los beneficios, adquiriendo una conciencia ambiental que de masificarse permitiría una mejor perspectiva de futuro al planeta.<sup>50</sup> Murugesan y Cordero,<sup>51</sup> dos autores que hablaron recientemente sobre el tema y específicamente han diseñado algunas definiciones que de alguna manera coinciden y señalan que realmente la computación verde es el estudio y la práctica de diseñar, fabricar, utilizar y disponer de las computadoras, servidores y subsistemas asociados de manera eficiente y eficaz con mínimo o ningún impacto sobre el ambiente. Entonces la propuesta es no solamente trabajar en el último eslabón de la cadena, que sería el beneficio de una persona que saca provecho de un dispositivo electrónico para cumplir o desarrollar una actividad ya sea de tipo laboral o de esparcimiento, sino que realmente las acciones deben ir mucho más atrás, desde la propia

<sup>50</sup> “Green It (La informática verde) Parte II”. Acceso el 16 de abril de 2012, <http://www.mgreenit.co/2012/04/green-it-la-informatica-verde-parte-ii.html>

<sup>51</sup> San Murugesan, “Harnessing Green IT: Principles and Practices”, *IT Professional*, 1, vol. 10 (2008): 24-33

concepción del producto, desde su diseño, de su fabricación y por supuesto en las normas de la utilización.<sup>52</sup>

Sin embargo, en la actualidad existen algunas empresas que utilizan la misma tecnología para obtener, falsificando datos, el certificado ecológico. Volkswagen sufrió una caída cercana a 17% en el valor de su acción en la Bolsa de Fráncfort tras ser acusada, el 11 de septiembre de 2015, por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de usar un software para hacer que 482 000 autos diésel, vendidos desde 2008, parecieran menos contaminantes en pruebas de emisiones y le permitía al vehículo pasar el control sin problemas con el objeto de eludir estándares ambientales y obtener un certificado de conducción ecológica. El gigante alemán admitió haber equipado modelos diésel en Estados Unidos con un software para este tipo de modelos de su principal marca VW y su división de lujo Aud, que falseaba datos de emisiones contaminantes.<sup>53</sup>

En los últimos años, tomó fuerza el concepto de organización verde, derivado del concepto de economía verde, reafirmado a partir de Río +20 en el contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza como uno de los instrumentos más importantes disponibles para lograr el desarrollo sostenible. Ese documento hace un llamamiento a los gobiernos, a la sociedad civil y al sector privado para unirse, y cumplir con una serie de compromisos que tienen por objeto adaptar las economías nacionales y regionales a las limitaciones del planeta y sentaron las bases de una efectiva transición a una economía baja en carbono, eficiente en el uso de recursos, con los objetivos primarios de la creación de puestos de trabajo, crecimiento social, inclusión y, en última instancia, la erradicación de la pobreza. Asimismo, dispone que las políticas de economía verde, entre otras, deberán ser compatibles con el derecho internacional, respetar la soberanía nacional sobre sus recursos naturales, promover el crecimiento económico sostenido e inclusivo, respetando los derechos humanos, las necesidades de los países en desarrollo, fortalecer la cooperación internacional, y reducir la dependencia y la brecha tecnológica entre los países desarrollados y en desarrollo.

En ese contexto, pone en relieve la importancia de la transferencia de tecnología a los países en desarrollo, así como las disposiciones en materia de financiación, acceso a la información y derechos de propiedad intelectual acordadas en el Plan de Aplicación de las Decisiones de

<sup>52</sup> En 1975, el *Energy Policy Conservation Act* (EPCA) de Estados Unidos demandaba crear programas para disminuir el consumo energético en el hogar. *Energy Star*, el primer eco-sello sobre *Green IT*, propuesto en 1993, desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental y diseñado para promover la eficiencia energética de tecnologías como computadoras, monitores y aires acondicionados. Ante el suceso del eco-sello *Energy Star*, el Gobierno americano decidió adquirir solamente material etiquetado, es decir eco-sellado *Energy Star*. Es así como una decisión de Bill Clinton fue el primer acto concreto y masivo en la adopción de *Green IT*.

<sup>53</sup> “Volkswagen perdió en tres horas US\$ 20 000 millones en la Bolsa: sus acciones se hundieron un 17%”, *La Nación*, 21 de septiembre de 2015, Sección Finanzas, acceso el 11 de octubre de 2015, <http://www.lanacion.com.ar/1829903-las-acciones-de-volkswagen-se-desplomaron-mas-de-un-20-tras-falsear-datos>

Johannesburgo, y en especial, el acceso a las tecnologías ambientalmente racionales, desarrollo, transferencia, difusión, nuevos conocimientos y conocimientos técnicos y especializados, en particular a los países en desarrollo y con economías en transición. El apoyo de la comunidad internacional puede contribuir a que esos países desplieguen sus propias soluciones innovadoras, investigaciones científicas y nuevas tecnologías ambientalmente racionales. Además, destaca que el uso de tecnologías menos contaminantes y de alto rendimiento energético es un elemento importante para el desarrollo sostenible, incluso para hacer frente al cambio climático.<sup>54</sup>

Conforme lo señala la Organización Mundial del Comercio (OMC) en la Comunicación de Ecuador, y como una contribución del sistema multilateral del comercio a las estrategias globales para ampliar el acceso a las energías limpias, incrementar la eficiencia energética y acelerar su establecimiento a nivel mundial, dicho organismo se propone evaluar la eliminación o reducción de las restricciones o barreras existentes y la facilitación del acceso y uso a las tecnologías ambientalmente sanas (TAS). De igual manera, admite que es necesario una verdadera y real cooperación internacional entre los países desarrollados y el sector privado que se manifieste en intercambios justos y equilibrados, en la creación de pautas justas y razonables para el uso, intercambio, creación y difusión de las TAS en cuanto al esperado éxito de la revolución de la economía verde en los países en desarrollo vulnerables y los menos avanzados, para lo cual una reorientación del régimen de propiedad intelectual mundial es vital en la lucha para la adaptación y/o la mitigación de los efectos nocivos del cambio climático.

En el caso de las TAS, se estima que es necesario considerarlas como un “bien público” debido a que por su naturaleza y finalidad tienen el objetivo de promover el bienestar social global a través de la adaptación y/o mitigación de los efectos del cambio climático, que se traduce en la adopción de políticas públicas gubernamentales tendientes a la promoción de la salud pública y ambiental.<sup>55</sup>

El Objetivo 9 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (“Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación”) propone aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas, fomentando la innovación y aumentando el número de trabajadores en el campo de la investigación y el desarrollo, así como incrementando los gastos en investigación y desarrollo de los sectores público y privado. El Objetivo 10 (“Reducir la desigualdad en y entre los países”) plantea la necesidad de aplicar el principio del trato especial y diferenciado para

<sup>54</sup> Ob. cit. en nota 20, pp. 56-57.

<sup>55</sup> Ob. cit. en nota 27, pp. 3-5.

los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, de conformidad con los acuerdos de la Organización Mundial del Comercio.

Finalmente, el Objetivo 17 (“Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible”) bajo el título “Tecnología” considera fundamental promover el desarrollo de tecnologías ecológicamente racionales y su transferencia, divulgación y difusión a los países en desarrollo en condiciones favorables, poner en pleno funcionamiento, a más tardar en 2017, el banco de tecnología y el mecanismo de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación para los países menos adelantados, y aumentar la utilización de tecnología instrumental, en particular de la tecnología de la información y las comunicaciones.

Para el cumplimiento de este objetivo, las Partes ponen en funcionamiento el Mecanismo de Facilitación de la Tecnología que se estableció en la Agenda de Acción de Addis Abeba con el fin de apoyar el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. El mismo se basará en un marco de colaboración múltiple entre los Estados Miembros, la sociedad civil, el sector privado, la comunidad científica, las entidades de las Naciones Unidas y otras partes interesadas, y estará integrado por un equipo de tareas interinstitucional de las Naciones Unidas sobre la ciencia, la tecnología y la innovación en pro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, un foro de colaboración entre múltiples interesados sobre la ciencia, la tecnología y la innovación a favor de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y una plataforma en línea.<sup>56</sup>

Recientemente, el Acuerdo de París, en el artículo 9, obliga a las Partes que son países desarrollados a proporcionar recursos financieros a las que son países en desarrollo para prestarles asistencia tanto en la mitigación como en la adaptación, teniendo en cuenta el importante papel de los fondos públicos, a través de diversas medidas, como el apoyo a las estrategias controladas por los países, basándose en las necesidades y prioridades de las que son países en desarrollo. Resalta la importancia de buscar un equilibrio entre la adaptación y la mitigación, conforme a las estrategias, las prioridades y necesidades de los que son países en desarrollo, en especial de los que son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático y tienen limitaciones importantes de capacidad, como los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo. Además, los países desarrollados deberán comunicar bienalmente información indicativa, de carácter cuantitativo y cualitativo, en relación con los recursos financieros públicos que se suministrarán a las Partes que son países en desarrollo. En el artículo 10 expresamente se reconoce la importancia de hacer plenamente efectivos el desarrollo y la transferencia de tecnología para mejorar la resiliencia al cambio climático y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Para dar una respuesta eficaz y a largo plazo al cambio climático y promover el crecimiento económico y el desarrollo sostenible, considera indispensable posibilitar, alentar y

<sup>56</sup> Ob. cit. en nota 12, pp. 12, 24, 25, 31 y 35.

acelerar la innovación. A fin de impulsar los enfoques colaborativos en la labor de investigación y desarrollo y de facilitar el acceso de las Partes que son países en desarrollo a la tecnología, en particular en las primeras etapas del ciclo tecnológico, pone al servicio del Acuerdo el Mecanismo Tecnológico (creado en el marco de la Convención) y, con medios financieros, el Mecanismo Financiero de la Convención. Se prestará apoyo, también de carácter financiero, a las Partes que son países en desarrollo para fortalecer la cooperación en el desarrollo y la transferencia de tecnología en las distintas etapas del ciclo tecnológico, con miras a lograr un equilibrio entre el apoyo destinado a la mitigación y a la adaptación.<sup>57</sup>

### *1.2. Ecoeficiencia. Consumo sustentable*

El concepto de ecoeficiencia, presentado por ForFas 2011 —organización irlandesa dedicada a promulgar y desarrollar iniciativas para la creación y sustentabilidad de organizaciones verdes— nace de la concepción global de los impactos ambientales de las diferentes fases del ciclo de vida de un producto, y de la voluntad de reducir los diferentes efectos ambientales negativos.<sup>58</sup> La ecoeficiencia se halla estrechamente ligada al desarrollo sostenible ya que equivale a optimizar tres objetivos: crecimiento económico, equidad social y valor ecológico. Significa añadir cada vez más valor a los productos y servicios, consumiendo menos materias primas, generando cada vez menos contaminación a través de procedimientos ecológica y económicamente eficientes y previniendo los riesgos, quitando del mercado los productos que son poco eficaces y que son más contaminantes.

El desarrollo sustentable se vincula a la noción de “consumo sustentable”, receptado expresamente en el artículo 1094 del Código Civil y Comercial Argentino (vigente a partir de agosto del 2015).<sup>59</sup> A nivel regional, el Decreto N° 1289/2010 internalizó la Decisión del Consejo Mercado Común N° 26 del 28/06/2007, en virtud de la cual se introdujo en la legislación argentina una norma en materia de “Política de Promoción y Cooperación en producción y consumo sostenible”, adaptada de la “Propuesta en el Simposio de Oslo en 1994” y adoptada por la “Tercera sesión de la Comisión para el Desarrollo Sustentable (CSD III) en 1995”.<sup>60</sup>

<sup>57</sup> Ob. cit. en nota 13, artículos 10 y 11, pp. 32-33.

<sup>58</sup> World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) lo define como “proporcionar bienes y servicios a un precio competitivo, que satisfaga las necesidades humanas y la calidad de vida, al tiempo que reduzca progresivamente el impacto ambiental y la intensidad de la utilización de recursos a lo largo del ciclo de vida, hasta un nivel compatible con la capacidad de carga estimada del planeta”. Ver “Guía para la ecoeficiencia”, *Fundación Forum Ambiental*, acceso el 25 de noviembre de 2014, <http://www.forumambiental.org/pdf/guiacast.pdf>

<sup>59</sup> Dicho artículo dispone que la interpretación de las normas que regulan las relaciones de consumo debe ser conforme con el principio de protección al consumidor y el de acceso al consumo sustentable. El consumo sustentable es una parte esencial del desarrollo sustentable. Para ampliación, consultar Marisa Herrera, Gustavo Caramelo y Sebastián Picasso, *Código Civil y Comercial de la Nación Comentado. Título Preliminar y Libro Primero* (Argentina: Infojus, 2015).

<sup>60</sup> El artículo 1° define producción sostenible (PS) y consumo sostenible (CS) como b) Producción Sostenible (PS): Es aquella que integra sistémicamente las variables económicas, ambientales y sociales en la producción de bienes y servicios; c) Consumo Sostenible (CS): el uso de bienes y servicios que responden a necesidades del ser humano y proporcionan



Podemos afirmar que el consumo sustentable es una nueva forma de consumir, que se opone al consumismo, implica un nuevo consumidor: responsable, solidario y consciente de sus acciones y de la posibilidad de incidir en los hábitos sociales, económicos y ambientales. El consumo sustentable es a la vez consumo crítico —que se pregunta por las condiciones sociales y ecológicas en las que ha sido elaborado un bien o un servicio y exige calidad al mismo tiempo— y consumo ético.<sup>61</sup>

Por su parte, la Encíclica nos enseña que comprar es un acto moral no solo económico y los consumidores también somos responsables en el control de las formas de producción de las empresas. Podemos, modificando los hábitos de consumo, forzarlas a producir de otra manera, dejando de adquirir ciertos productos nocivos para el ambiente, preferir los ecosellados y así, al afectar el rédito de las empresas, se influye en el comportamiento de las mismas.

Por su parte, el Objetivo 12 (“Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles”) reafirma la aplicación del Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, con la participación de todos los países y bajo el liderazgo de los desarrollados, teniendo en cuenta el grado de desarrollo y las capacidades de los países en desarrollo. Fija como meta para el 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales, reducir a la mitad el desperdicio mundial de alimentos per cápita en la venta al por menor y a nivel de los consumidores, disminuir de manera sustancial la generación de desechos mediante políticas de prevención, reducción, reciclaje y reutilización y velar porque las personas de todo el mundo tengan información y conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza. Y para el 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir de manera significativa su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo. Se han identificado los siguientes programas iniciales: información al consumidor, educación y estilos de vida sustentables, compras públicas sustentables, construcciones sustentables y turismo sustentable y ecoturismo.<sup>62</sup>

El Acuerdo de París también considera que la adopción de estilos de vida y pautas de consumo y producción sostenibles, por parte de los países desarrollados, es una contribución importante a los esfuerzos por hacer frente al cambio climático.

una mejor calidad de vida y al mismo tiempo minimizan el uso de recursos naturales de materiales peligrosos y la generación de desperdicios y contaminantes sin poner en riesgo las necesidades de las generaciones futuras”. Consultar “Política de Promoción y Cooperación en Producción y Consumo Sostenibles en el MERCOSUR”, en *MERCOSUR/LXVIII CMC/P.DEC. N° 26/07*. Anexo Artículo 1 b) y c) (Asunción: 28 de junio de 2007) Acceso el 9 de septiembre de 2015, <http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/MERCOSUR/File/SGT%206%20Ordinaria%20XL/Anexo-IV-RO-XLPolitica-Produccion-Cons-ROXL.pdf>

<sup>61</sup> Néstor Cafferatta, “Derecho Ambiental en el Código Civil y Comercial de la Nación”, Suplemento Especial Nuevo Código Civil y Comercial, *La Ley* (17 de nov. de 2014).

<sup>62</sup> Ob. cit. en nota 12, p. 26.

## 2. Clasificación de las tecnologías verdes

### 2.1. *Desmaterialización de documentos*

Bressand y Distler<sup>63</sup> se refieren a la desaparición del papel, aludiendo al mercado electrónico. El documento electrónico se ha convertido en un aliado del ambiente, y la cultura que comienza a generar propicia la utilización de mensajes de texto, de datos, correos electrónicos en el trabajo cotidiano, contribuyendo —aun inadvertidamente— a la disminución del uso del papel físico.

En Argentina, en 2001, se sancionó la Ley N° 25.506 sobre firma digital, y posteriormente, su Decreto Reglamentario N° 2628/2002, estableciendo la equivalencia funcional del documento digital con el documento escrito tradicional, de la firma digital con la firma manuscrita y el uso de mensaje de datos con fuerza probatoria como fuente la Ley Modelo de UNCITRAL sobre Comercio Electrónico de 1996, con las modificaciones de 1998 y la Ley Modelo de UNCITRAL sobre Firma Digital o Firma Electrónica Refrendada del 2002. El nuevo Código Civil y Comercial de Argentina contiene diversas disposiciones referidas expresamente al reconocimiento de la validez jurídica del documento electrónico.<sup>64</sup> En materia electoral, la Boleta Única Electrónica es un innovador sistema de sufragio desarrollado por la empresa Magic Software Argentina S.A que permite al votante seleccionar los candidatos a través de una pantalla táctil e imprimir su propia boleta, a la vez que registra la información en el chip RFID de la misma.<sup>65</sup> Recientemente, el nuevo presidente de Argentina, Mauricio Macri, al reglamentar la Resolución N° 12/2016 que creó el nuevo “Sistema Electrónico de Publicidad de Precios Argentinos (SEPA), implementó una aplicación *on line* para que los consumidores puedan comparar los valores en los comercios. Las grandes cadenas de

<sup>63</sup> Albert Bressand y Catherine Distler, *El mundo del mañana* (Buenos Aires: Editorial Planeta, 1986).

<sup>64</sup> Por ejemplo, tres artículos incluidos en el Libro Primero, Título IV (“Hechos y Actos jurídicos”), Sección 3ª (“Forma y prueba del acto jurídico”) abordan expresamente la cuestión. En efecto, el artículo 286 establece que la expresión escrita puede hacerse constar en cualquier soporte, siempre que su contenido sea representado con texto inteligible, aunque su lectura exija medios técnicos; el artículo 287 preceptúa que queda comprendido entre los instrumentos particulares no firmados todo escrito no firmado cualquiera que sea el medio empleado y finalmente el artículo 288 dispone que en los instrumentos generados por medios electrónicos el requisito de la firma de una persona queda satisfecho si se utiliza una firma digital, que asegure indubitablemente la autoría e integridad del instrumento. Asimismo, el artículo 1105 —incluido en el Libro Tercero, Título III (“Contratos de Consumo”)— determina que los contratos a distancia son aquellos concluidos con el uso exclusivo de medios de comunicación a distancia, en especial, por medios electrónicos, entre otros, y en el artículo 1106, referido a las modalidades especiales del contrato de consumo, establece que si el Código o leyes especiales exigen que el contrato conste por escrito. Este requisito se debe entender satisfecho si ese contrato con contiene un soporte electrónico

<sup>65</sup> A diferencia de la urna electrónica, la máquina de votación no almacena la información de voto, sino que la registra e imprime en una boleta que, al salir del cuarto oscuro, el votante deposita en la urna. En Argentina se utilizó por primera vez en la provincia de Salta en las Primarias Abiertas Simultáneas y Obligatorias del 12 de abril de 2015 y en las definitivas del 17 de mayo y en las de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires el 5 de julio de 2015. Entre sus beneficios, los defensores de este sistema aducen que además de seguridad y de evitar el fraude electoral, este sistema es más económico para los partidos y es un sistema ecológico ya que se reduce el uso de papel imprimiendo solo las boletas a contabilizar.

supermercados de todo el país tendrán que informar obligatoriamente los precios de todos sus productos a una página web, que cada consumidor va a poder consultar desde su teléfono móvil, de actualización inmediata. Los supermercados que no cumplan con la disponibilidad de la información en tiempo real serán pasibles de multas de hasta 5 millones de pesos y eso sería “estrictamente controlado” por el Estado. La norma será operativa en marzo de este año. Otra especie del documento electrónico es el correo electrónico o *mail*, y algunas empresas vienen aplicando un manejo ambiental del mismo, incorporando mensajes como “No imprima este correo electrónico si no es estrictamente necesario”. Sin embargo, el tipo de correo *spam* ha generado muchas controversias y estudios en cuanto a la huella de carbono del *spam*.

## 2.2. Optimización del papel

La industria papelera y de celulosa y la industria pastero-papelera ocupan el quinto lugar del sector industrial en consumo mundial de energía, utiliza más agua por cada tonelada producida que cualquier otra industria y se encuentra entre los mayores generadores de contaminantes del aire y del agua, así como gases de efecto invernadero. La fabricación y el consumo de papel y el futuro de los bosques están estrechamente unidos.<sup>66</sup>

Una de las ecoprácticas recomendadas se basa en la centralización de los sistemas de impresión y en algunos países ya se aplican buenas prácticas en la gestión de la administración pública, como por ejemplo el concepto de oficinas cero, papel que se relaciona con la sustitución de los documentos en papel por medios electrónicos.<sup>67</sup>

En cuanto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el Objetivo 15 (“Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible de los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica”) expresa, para el 2020, promover la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, poner fin a la deforestación, recuperar los bosques degradados e incrementar la forestación y la reforestación a nivel mundial.

Y en el artículo 5 del Acuerdo de París se alienta a las Partes a que adopten medidas para aplicar y apoyar, también mediante los pagos basados en los resultados, el marco en el ámbito de la Convención respecto de los enfoques de política y los incentivos positivos para reducir las emisiones debidas a la deforestación y la degradación de los bosques, y de la función de la

<sup>66</sup> Greenpeace, *Guía para un consumo responsable de productos forestales. El papel: cómo reducir el consumo y optimizar el uso y reciclaje de papel* (Barcelona: Greenpeace, 2014).

<sup>67</sup> Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia, *Guía 1. Cero papel. Buenas prácticas para reducir el consumo de papel* (Colombia, 2014). Acceso el 15 de agosto de 2015, [http://programa.gobiernoenlinea.gov.col/apc-aa-files/Cero\\_papel/guia-1-cero-papel.pdf](http://programa.gobiernoenlinea.gov.col/apc-aa-files/Cero_papel/guia-1-cero-papel.pdf).

conservación, la gestión sostenible de los bosques, y el aumento de las reservas forestales de carbono en los países en desarrollo, así como de los enfoques de política alternativos, como los que combinan la mitigación y la adaptación para la gestión integral y sostenible de los bosques.

### 2.3. *Reciclaje de equipos*

La mayoría de los equipos informáticos tienen un tiempo de vida útil relativamente corto, La cantidad de componentes tóxicos que se generan cuando terminan en vertederos es una fuente directa de contaminación de la tierra y el agua. En cuanto a la normativa vigente a nivel internacional, se debe hacer referencia al Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación de 1989 y a la Directiva Europea 2002/96/CE, que es una de las primeras normas especiales sobre el tratamiento de los residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos.<sup>68</sup>

La aplicación de la responsabilidad extendida del productor exige que el productor respete las normas de calidad y asuma la responsabilidad por el impacto del producto al terminar su ciclo de vida útil. Sin embargo, en Latinoamérica existen circunstancias que obstaculizan la vigencia de este régimen y la figura del productor es más bien borrosa e imprecisa.

### 2.4. *Teletrabajo*

Teletrabajo y teleconferencia son dos de los métodos de trabajo de manera remota que aportan grandes beneficios en cuanto a finanzas y al ambiente. El teletrabajo es una modalidad que viene desarrollándose como una alternativa laboral en crecimiento con el uso de las nuevas tecnologías, a distancia, donde el sitio de trabajo puede ser: el domicilio del trabajador u otros espacios que no sean el domicilio de la organización para la cual trabaja. Adoptando estas medidas se puede contribuir a disminuir la emisión de gases de efecto invernadero, ya que cada vez que se realizan viajes tanto por medios aéreos como terrestres se aumenta el consumo de carburantes, que además con el tiempo aumentan cada vez más de precio; por lo tanto, se ahorran en este sentido importantes cantidades de dinero destinadas a viajes. Desde el año 2005, la Organización Internacional del Trabajo lo define de la siguiente manera: “Trabajo a distancia (incluido el trabajo a domicilio) efectuado con auxilio de medios de telecomunicación y/o de una computadora”.<sup>69</sup>

<sup>68</sup> Conforme al artículo 3, Directiva Europea 2002/96/CE, el reciclaje es “el reprocesado de los materiales de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su finalidad inicial o para otros fines”. Ver “Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos de aparatos electrónicos o eléctricos”, del 27 de enero de 2003, *Diario Oficial de la Unión Europea*, L.37, del 13 de febr. de 2003, 24-39.

<sup>69</sup> OIT, *Tesaurus OIT*, séptima edición (Suiza: OIT, 2014), acceso el 8 de agosto de 2015, <http://www.ilo.org/thesaurus/defaultes.asp>

De acuerdo al “Informe sobre Desarrollo Humano 2015. Trabajo al Servicio del Trabajo Humano” del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el contexto del trabajo está sufriendo cambios que afectan al desarrollo humano. La revolución digital, en particular, impulsa la transformación del trabajo generando nuevas fronteras de trabajo, como, por ejemplo, la economía colaborativa (*GrabTaxi*), la contratación externa de los procesos (*UpWork*), el *crowdworking* o externalización abierta del trabajo (*Mechanical Turk*) y las modalidades de trabajo flexibles. Asimismo, ha revolucionado el trabajo creativo y empoderado a los pequeños productores y artesanos. Entre las tecnologías con un elevado potencial para cambiar el trabajo están la tecnología relacionada con la nube, la impresión en 3D, la robótica avanzada, el almacenamiento de energía y la automatización del trabajo basado en los conocimientos, que, mediante sistemas de software inteligente, transformarán la organización y la productividad del trabajo basado en los conocimientos y permitirán que millones de personas utilicen asistentes digitales inteligentes. En el nuevo mundo laboral, los trabajadores deben ser más flexibles y tener una mayor capacidad de adaptación, y han de estar preparados para la formación continuada, los traslados y la renegociación de las condiciones de trabajo. Si bien la revolución digital tal vez esté asociada a las industrias de alta tecnología, también influye en otras muchas actividades más informales, desde la agricultura hasta la venta ambulante. Sin embargo, la revolución tecnológica ha venido acompañada de un aumento de las desigualdades. Los trabajadores tienen una menor participación en la totalidad de los ingresos. Es posible que incluso las personas con mejores niveles de educación y formación que tienen la posibilidad de trabajar de un modo más productivo no se vean compensadas de manera acorde en lo que respecta a ingresos, estabilidad o reconocimiento social.<sup>70</sup>

### 2.5. Virtualización

La virtualización es un proceso por el cual se pueden crear varios sistemas operativos independientes ejecutándose en la misma máquina, lo que supone la separación del hardware y el software, y, a su vez, consiste en la utilización de un software para posibilitar que un recurso físico pueda ejecutar múltiples máquinas virtuales aisladas con sus correspondientes sistemas operativos, simultáneamente. La virtualización es uno de los fundamentos en los que se basa el *cloud computing* —es decir cómputo en la nube— que se refiere a Internet y *grid computing*, técnica por la cual no solo se comparten contenidos, sino también capacidad de procesamiento, aplicaciones e incluso dispositivos.<sup>71</sup>

<sup>70</sup> Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), *Informe sobre desarrollo humano 2015. Trabajo al servicio del trabajo humano* (New York: PNUD, 2015).

<sup>71</sup> Para mayor ampliación ver Adriana Porcelli, “Vinculaciones entre el Derecho informático, las nuevas tecnologías de la información y comunicación y el ambiente: impacto de la tecnología informática en el ambiente. Tecnologías verdes”, *Revista Electrónica del Departamento de Ciencias Sociales de la UNLU, RED Sociales*, 2 (2014).

## V. CONCLUSIÓN

En el presente trabajo tomamos como unidad de análisis la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Convenio Marco sobre Cambio Climático —Acuerdo de París—, y siguiendo la metodología adoptada por Encíclica *Laudato Si*, observamos, en forma general, los problemas más alarmantes que preocupan a la comunidad internacional, a los sectores privados y a la Iglesia, especialmente nos centramos en los impactos negativos de la tecnología informática como una de las causas de la degradación ambiental. De este análisis surge la necesidad de un cambio de paradigma, que en algunos sectores se está gestando, con propuestas de nuevas tecnologías que pueden dar lugar a enfoques más sostenibles y prácticas más eficientes.

El papa Francisco nos advierte que para afrontar los problemas de fondo es indispensable un consenso mundial, ya que no pueden ser resueltos por acciones de países aislados. En coincidencia, tanto la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible como la Convención de París sobre Cambio Climático con el Acuerdo de París afirman que, para su implementación, es necesaria una Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible revitalizada, basada en una mayor solidaridad y cooperación mundial, con apoyo en las capacidades y financiamiento de los países desarrollados para con los países en desarrollo y para con los que se encuentran en situación de vulnerabilidad.

En consecuencia, se requiere la construcción de una agenda orientada a la acción que integre las dimensiones interdependientes del desarrollo sustentable, cuyo éxito dependerá de una alianza mundial con participación activa de los gobiernos, la sociedad civil, el sector privado y el sistema de las Naciones Unidas.

Esta alianza global comenzó a sentar sus bases en París, 2015, donde todos los líderes mundiales acordaron y se comprometieron a gestionar la transición hacia una economía baja en carbono, combatir el cambio climático e impulsar medidas e inversiones para un futuro bajo en emisiones de carbono, resiliente y sostenible.

La informática y las nuevas tecnologías de la comunicación juegan un papel importante en la conformación de esa alianza. Así se consolidará una sociedad civil verdaderamente globalizada, interconectada y altamente movilizadora, lista y capacitada para actuar como participante, custodio conjunto y motor de cambio y transformación.

La conciencia de la gravedad de la crisis cultural y ecológica necesita traducirse en nuevos hábitos, lo que constituye un gran desafío cultural, espiritual y educativo. Un cambio en los estilos de vida podría llegar a ejercer una sana presión sobre los que tienen poder político, económico y social.

Existen diferentes maneras en las que tanto las empresas, como los consumidores, pueden involucrarse en el concepto de la tecnología verde. La educación es un elemento clave; las empresas, las escuelas y los organismos oficiales pueden contribuir con campañas de concientización dirigidas a todas las personas permitiéndoles diferenciar qué tecnologías deben superarse, adoptarse o ignorarse en pro de mejorar su calidad de vida causando el menor impacto posible al ambiente.

El Secretario General de la ONU ha señalado: “Nos encontramos en una encrucijada histórica, y la dirección que tomemos determinará que cumplamos o no cumplamos nuestras promesas”,<sup>72</sup> y se ha de optar entre la utilización de los aspectos positivos de la economía globalizada y los avances de la tecnología para poner fin a antiguos males tales como la pobreza extrema y el hambre, o bien continuar degradando el planeta y permitiendo que las desigualdades intolerables siembren amargura y desesperación.

Toda pretensión de cuidar y mejorar el mundo supone cambios profundos en los estilos de vida, los modelos de producción y de consumo. No se propone volver a épocas de antaño, pero sí recoger los avances positivos y sostenibles recuperando los valores.

“Tal vez seamos la primera generación que consiga poner fin a la pobreza, pero quizás también seamos la última que todavía tenga posibilidades de salvar el planeta. Si logramos nuestros objetivos, el mundo será un lugar mejor en 2030”. “El futuro de la humanidad y de nuestro planeta está en nuestras manos, y también en las de la generación más joven, que pasará la antorcha a las generaciones futuras. Hemos trazado el camino hacia el desarrollo sostenible, y todos nosotros debemos garantizar que el viaje llegue a buen puerto”.<sup>73</sup>

En el acto de clausura de la COP 21, el Secretario General de la ONU, Ban Ki-moon, dijo: “Hemos entrado en una nueva era de cooperación global en uno de los asuntos más complejos a los que se enfrenta la humanidad. Por primera vez, cada país del mundo se ha comprometido a reducir sus emisiones, reforzar la resiliencia y unirse a una causa común para actuar juntos por el clima. Este es un rotundo éxito para el multilateralismo”.

Christiana Figueres, Secretaria Ejecutiva de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático señaló: “Un planeta, una oportunidad de hacerlo bien, y lo hicimos en París. Hemos hecho historia juntos. Este es un acuerdo de convicción. Es un acuerdo de solidaridad con los más vulnerables. Es un acuerdo de visión a largo plazo y debemos hacer de él el motor de un crecimiento seguro”.

<sup>72</sup> Asamblea General de las Naciones Unidas, “Informe de síntesis del Secretario General sobre la agenda de desarrollo sostenible después de 2015. El camino hacia la dignidad para 2030: acabar con la pobreza y transformar vidas protegiendo el planeta”, New York, Doc. N.U. 4 de diciembre de 2014 A /69/700, p. 4.

<sup>73</sup> Ob. cit en nota 12, p. 14.

## REFERENCIAS

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry ATSDR. *Reseña Toxicológica del Berilio. Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades*. Atlanta: Departamento de Salud y Servicios Humanos Servicio de Salud Pública, 2002.
- “América Latina expresó su satisfacción por el acuerdo del clima en París”. *Diario Infobae*. Acceso el 12 de diciembre de 2015. <http://www.infobae.com/2015/12/12/1776196-america-latina-expreso-su-satisfaccion-el-acuerdo-del-clima-paris>
- Asamblea General de las Naciones Unidas. “Convención Marco sobre el Cambio Climático. Anexo Acuerdo de París”. *U.N. Doc. FCCC/CP/2015/L.9*, 12 de diciembre de 2015.
- Asamblea General de las Naciones Unidas. “Informe de síntesis del Secretario General sobre la agenda de desarrollo sostenible después de 2015. El camino hacia la dignidad para 2030: acabar con la pobreza y transformar vidas protegiendo el planeta”. New York, Doc. N.U. A /69/700, 4 de diciembre de 2014.
- Asamblea General de las Naciones Unidas. “Proyecto de documento final de la cumbre de las Naciones Unidas para la aprobación de la agenda para el desarrollo después de 2015. Anexo Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”. *U.N. Doc. A/69/L.85*, 12 de agosto de 2015.
- Bacher, Silvia. “La verdadera brecha digital”. *Diario La Nación*, 6 de nov. de 2001, sección Opinión. Acceso el 25 de septiembre de 2014. <http://www.lanacion.com.ar/349072-la-verdader-a-brecha-digital>
- Benedicto XVI. Carta Encíclica *Caritas in veritate AAS 101 (2009)*. 9 de junio de 2009.
- Bressand, Albert y Catherine Distler. *El mundo del mañana*. Buenos Aires: Editorial Planeta, 1986.
- Bridgen, Kevin; Iryna Labunska; David Santillo; Adam Walters. *Tecnología de punta: un estudio sobre la contaminación ambiental en la fabricación de productos electrónicos*. Reino Unido: Universidad de Exeter EX4 4PS, 2007.
- Cafferatta, Néstor. “Derecho Ambiental en el Código Civil y Comercial de la Nación”. Suplemento Especial Nuevo Código Civil y Comercial. *La Ley* (17 de nov. de 2014).
- Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. “Cuestiones Sustantivas que se Plantean en la Aplicación del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. Observación General N° 15 2002. El Derecho al Agua. Artículos 11 y 12 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales”. *Naciones Unidas (NU), Consejo Económico y Social E/C (12/2002/11)*.



- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible Río+20. Doc. Río de Janeiro, Brasil, 20 a 22 de junio de 2012 *ONU A/CONF.216/L.1*.
- “COP21: aprueban histórico acuerdo contra el cambio climático en la cumbre de París”. *BBC Mundo*. Acceso el 13 de febrero del 2016. [http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/12/151211\\_cumbre\\_clima\\_paris\\_cop21\\_acuerdo\\_az](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/12/151211_cumbre_clima_paris_cop21_acuerdo_az)
- Declaración de Principios “Construir la Sociedad de la Información: un desafío global para el nuevo milenio”. Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información. Ginebra 2003 - Túnez 2005, 12 de mayo de 2004, *Documento WSIS-03/GENEVA/4-S*
- “Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos de aparatos electrónicos o eléctricos”, del 27 de enero de 2003. *Diario Oficial de la Unión Europea*, L.37, 13 de febr. de 2003, 24-39.
- “Directiva 2011/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos”, del 8 de junio de 2011”. *Diario Oficial de la Unión Europea L174/88*, 88-110.
- Enmienda Doha al Protocolo de Kioto, Anexo A del Protocolo de Kioto. 18° Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, Catar 26 de noviembre y 7 de diciembre de 2012. Acceso el 12 de noviembre de 2015. [https://unfccc.int/files/kyoto\\_protocol/application/pdf/kp\\_doha\\_amendment\\_spanish.pdf](https://unfccc.int/files/kyoto_protocol/application/pdf/kp_doha_amendment_spanish.pdf)
- Fariña, Clara; María Daniela Guarás; Natalia Huykman; Amalia Panizza; Carla Pascale. “Huella de carbono: un tema insoslayable”. *Revista Alimentos Argentinos*, vol. 52 (2011): 13-15.
- Francisco. Carta Encíclica *Laudato Si* (24 de mayo de 2015), 28. Acceso el 15 de junio de 2015. [http://w2.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco\\_20150524\\_enciclica-laudato-si.html](http://w2.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html)
- “Guía para la Ecoeficiencia”. *Fundación Forum Ambiental*. Acceso el 25 de noviembre de 2014. <http://www.forumambiental.org/pdf/guiacast.pdf>
- “Green It (La informática verde). Parte II”. Acceso el 16 de abril de 2012. <http://www.mgreenit.co/2012/04/green-it-la-informatica-verde-parte-ii.html>
- Greenpeace. *Guía para un consumo responsable de productos forestales. El papel: cómo reducir el consumo y optimizar el uso y reciclaje de papel*. Barcelona: Greenpeace, 2014.
- Herrera, Marisa; Gustavo Caramelo y Sebastián Picasso. *Código Civil y Comercial de la Nación Comentado Título Preliminar y Libro Primero*. Argentina: Infojus, 2015.

- Juan Pablo II. Carta Encíclica *Redemptor hominis*, AAS 71 (1979). 4 de marzo de 1979.
- Juan Pablo II. Carta Encíclica *Centesimus Annus*, AAS 83 (1991). 1 de mayo de 1991.
- Kinver, Mark. “COP21: What does the Paris climate agreement mean for me?”. *BBC News*. Acceso el 13 de febrero del 2016. <http://www.bbc.com/news/science-environment-35092127>
- \_\_\_\_\_ “Paris climate accord marks shift toward low-carbon economy”. *The Globe and Mail*. Acceso el 13 de febrero del 2016. <http://www.theglobeandmail.com/news/world/optimism-in-paris-as-final-draft-of-global-climate-deal-tabled/article27739122/>
- “La Cumbre de París cierra un acuerdo histórico contra el cambio climático”. *Diario El País*. Acceso el 13 de febrero del 2016. [http://internacional.elpais.com/internacional/2015/12/12/actualidad/1449910910\\_209267.html](http://internacional.elpais.com/internacional/2015/12/12/actualidad/1449910910_209267.html)
- Lárez, Jesús y Carlos Abaffy. “Las TIC y la brecha digital”. Ponencia presentada en las *Segundas Jornadas de Ingeniería Informática. Tecnología con sentido social*, Guayana, Venezuela, UCAB, 2009.
- Manero Alfert, Rogelio; Liliam Micheva; Iveta Petroka. “Respuestas fisiológicas de hombres y mujeres a diferentes cargas de trabajo”. *Revista Cubana de Investigaciones Biométricas*, vol. 3 (1984): p.11-21.
- Martínez, Adriana Norma y Adriana Margarita Porcelli. “Impactos de las tecnologías informáticas en el ambiente y nuevas tendencias en computación verde”. Suplemento Derecho y Tecnologías del *Diario DPI Cuántico Derecho para Innovar*, 11, vol. 1 (2015).
- Martínez, Adriana Norma y Adriana Margarita Porcelli. “Implicancias de las tecnologías informáticas en el ambiente y nuevas tendencias en el desarrollo de la informática verde como aporte al desarrollo sustentable”. *Revista Actualidad Jurídica Ambiental*, Recopilatorio Mensual 50 (2015): 7-36.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia. *Guía 1. Cero papel. Buenas prácticas para reducir el consumo de papel*. Colombia, 2014. Acceso el 15 de agosto de 2015, [http://programa.gobiernoenlinea.gov.co/apc-aa-files/Cero\\_papel/guia-1-cero-papel.pdf](http://programa.gobiernoenlinea.gov.co/apc-aa-files/Cero_papel/guia-1-cero-papel.pdf).
- Monteverde, Federico. “E-Waste y su incorporación en la agenda gubernamental e internacional”, en *Plataforma Regional de Residuos electrónicos para América Latina RELAC. Los residuos electrónicos: un desafío para la sociedad del conocimiento en América Latina y el Caribe*, 213-225. Montevideo: UNESCO RELAC, 2010.
- Muñoz Giner, Javier y Yuresky Rojas Roncón. “Nuevas tendencias en tecnologías verdes - Green IT para la Gestión en Organizaciones”. Ponencia presentada al *II Congreso*

*Iberoamericano SOCOTE —Soporte al Conocimiento con la Tecnología— y VII Congreso SOCOTE*, Universidad Politécnica de Valencia, 13-14 de noviembre de 2010.

- Murugeresan, San. “Harnessing Green IT: Principles and Practices”. *IT Professional*, 1, vol. 10 (2008): 24-33.
- OIT. *Tesaurus OIT*. Séptima edición. Suiza: OIT, 2014. Acceso el 8 de agosto de 2015. <http://www.ilo.org/thesaurus/defaultes.asp>
- OMC. “Contribución de la Propiedad Intelectual a la facilitación de la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales. Comunicación de Ecuador”. Adoptado el 27 de febrero de 2013. *IP/C/W/585IP/C/W/585*
- OMS/UNICEF. *Progresos sobre el agua potable y saneamiento. Informe 2014*. Luxemburgo: OMS-UNICEF, 2014.
- ONU. *Objetivos del Desarrollo del Milenio. Informe de 2015*. New York: Ediciones Naciones Unidas, 2015.
- Pablo VI. “Discurso a la FAO en su 25 aniversario”. En *Acta Apostolicae Sedis. Acta Pauli PP. VI. Sacra Consistoria*, AAS 62, 830-838. 16 de noviembre 1970.
- “Política de Promoción y Cooperación en Producción y Consumo Sostenibles en el MERCOSUR”. En *MERCOSUR/LXVIII CMC/P.DEC. N° 26/07*. Anexo Artículo 1 b) y c). Asunción: 28 de junio de 2007. Acceso el 9 de septiembre de 2015. <http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/MERCOSUR/File/SGT%206%20Ordinaria%20XL/Anexo-IV-RO-XLPolitica-Produccion-Cons-ROXL.pdf>
- Porcelli, Adriana Margarita y Adriana Norma Martínez. “La nueva economía del siglo XXI: análisis de los impactos de la informática en el ambiente. Tendencias actuales en tecnologías informáticas verdes, un compromiso con la sustentabilidad”, *Revista Quaestio Iuris*, 4, vol. 08, número especial (2015): 2174-2208. <http://dx.doi.org/10.12957/rqi.2015.20953>
- Porcelli, Adriana. “Vinculaciones entre el Derecho informático, las nuevas tecnologías de la información y comunicación y el ambiente: impacto de la tecnología informática en el ambiente. Tecnologías verdes”. *Revista Electrónica del Departamento de Ciencias Sociales de la UNLU, RED Sociales*, 2 (2014): 105-136.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). *Informe sobre desarrollo humano 2015. Trabajo al servicio del trabajo humano*. New York: PNUD, 2015.
- Puckett, Jim; Leslie Byster; Sarah Westervelt; Richard Gutiérrez; Sheila Davis; Asma Hussain; Madhumitta Dutta, *Exporting Harm: The High-tech Trashing of Asia. 2002*. Seattle: BAN, SVTC, 2002.

- Recycla, Chile. *Residuos electrónicos (E-WASTE), la nueva basura del siglo XXI. Una Amenaza - Una Oportunidad*. Santiago de Chile: RECYCLA, Fundación Casa de la Paz, 2007.
- *Reglamento para la Administración de Dominios de Internet en Argentina. Normativa vigente*. Secretaría Legal y Técnica, 27 de enero del 2014. Acceso el 3 de abril de 2015. <https://nic.ar/normativa-vigente.xhtml>
- Silva, Uca. “Los residuos electrónicos (RE) en la Sociedad de la Información en Latinoamérica. En *Plataforma Regional de Residuos electrónicos para América Latina RELAC. Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe*. Montevideo: UNESCO RELAC, 2010.
- “Tecnología para cuidar el Medio Ambiente”. *Revista Claves 21 Ambiente y Desarrollo Sustentable*. Acceso el 20 de mayo de 2015. <http://claves21.com.ar/tecnologia-verde-herramientas-para-cuidar-el-medio-ambiente/>
- UIT. *Informe sobre el Desarrollo Mundial de las Telecomunicaciones 2003: Indicadores de Acceso para la Sociedad de la Información*. Ginebra: Edición UIT, 2003.
- “Volkswagen perdió en tres horas US\$ 20 000 millones en la Bolsa: sus acciones se hundieron un 17%”. *La Nación*, 21 de septiembre de 2015, Sección Finanzas. Acceso el 11 de octubre de 2015. <http://www.lanacion.com.ar/1829903-las-acciones-de-volkswagen-se-desplomaron-mas-de-un-20-tras-falsear-datos>

Recibido: 05/03/2016

Aceptado: 20/05/2016